



TORNO HORIZONTAL

Mod: TTB-16

LIBRO DE INSTRUCCIONES





REGISTRO DOCUMENTACION

Acción	Comprobado por:	Fecha
Entrega documentación V0		22/07/19

[illegible]



Indice de dossier

1. INTRODUCCIÓN.....	19
1.1. PREFACIO.....	21
1.2. FORMATO MANUAL.....	22
1.3. PRELIMINARES.....	23
1.3.1. Fabricante.....	23
1.3.2. Máquina.....	23
1.4. <u>DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD</u>	24
1.5. MEDICIÓN DE RUIDO.....	25
1.5.1. Metodología Empleada con el Torno Horizontal TTB-16.....	25
1.6. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	27
1.6.1. Diagrama de potencia.....	29
1.6.2. Lay-Out de recorridos.....	30
1.7. SEGURIDAD.....	31
1.7.1. Introducción.....	33
1.7.2. Simbología utilizada en el manual de instrucciones.....	34
1.7.3. Terminología utilizada en el manual de instrucciones.....	35
1.7.4. Listado de acrónimos.....	38
1.7.5. Magnitudes y unidades.....	39
1.7.6. Placas de señalización y advertencia colocadas en la máquina.....	45
1.7.7. Uso previsto de la máquina.....	49
1.7.8. Uso correcto de la máquina.....	49
1.7.9. Materiales que trabaja la máquina y productos que utiliza.....	51
1.8. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE PELIGRO DEL TORNO HORIZONTAL TTB-16.....	52
1.8.1. Relación de peligros detectados y medidas de seguridad implantadas.....	54
1.8.1.1. Peligros y medidas de seguridad implantadas en la zona de trabajo.....	54
1.8.1.2. Peligros y medidas de seguridad implantadas en el sistema eléctrico.....	56
1.8.1.3. Peligros y medidas de seguridad implantadas en el grupo hidráulico y neumático.....	58
1.8.1.4. Peligros y medidas de seguridad implantadas en la máquina en general y su entorno.....	60
1.9. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD DURANTE LAS DISTINTAS FASES DE VIDA DE LA INSTALACIÓN.....	63
1.9.1. Formación del personal usuario de la instalación.....	63
1.9.2. Equipos de protección individual.....	64
1.9.3. Normas de seguridad fases vida.....	67
1.9.3.1. Transporte, carga y descarga.....	67
1.9.3.2. Instalación.....	68
1.9.3.3. Puesta en marcha.....	70
1.9.3.4. Uso de la instalación.....	71
1.9.3.5. Puesto de trabajo.....	77
1.9.3.6. Desmantelamiento.....	78
1.9.4. Elementos de seguridad de la instalación.....	81
1.9.4.1. Protecciones, defensas, etc.....	81



1.9.5. Seguridad eléctrica.....	82
1.9.6. Seguridad fluidos.....	86
1.10. RIESGOS RESIDUALES.....	91
1.11. PROPIEDAD INTELECTUAL.....	92
1.12. GARANTÍA.....	92
1.13. IDIOMA.....	92
1.14. ILUSTRACIONES.....	92
1.15. PEDIDO DE REPUESTOS.....	93
2. DESCRIPCIÓN.....	95
2.1.1. Partes que componen la máquina.....	97
2.1.2. Bancada.....	98
2.1.3. Cabezal.....	99
2.1.4. Carros “X” y “Z”.....	101
2.1.5. 5º y 6º eje: Pipe stopper y alimentación de tapones.....	102
2.1.6. Carenado.....	104
2.1.6.1. Extractor de virutas.....	105
2.1.7. Equipamiento fluidos TTB16.....	106
2.1.7.1. Grupo hidráulico TTB16.....	109
2.1.7.2. Grupo neumático TTB16.....	112
2.1.7.3. Unidad de lubricación TTB16.....	115
2.1.7.4. Grupo de lubricación de las guías TTB16.....	122
2.1.7.5. Sistema refrigeración TTB16.....	124
2.1.7.6. Grupo de filtración TTB16.....	125
2.1.7.7. Gases. Unidad de extracción de vahos.....	128
2.1.7.8. Armario ó envolvente eléctrica.....	129
2.1.7.9. Instalación eléctrica.....	130
2.1.7.10. Instalación eléctrica en el interior del armario.....	130
2.1.7.11. Conexión de la envolvente a los elementos de la máquina.....	131
2.1.7.12. Sistema de automatización.....	131
2.1.7.13. Diseño y configuración del control numérico.....	131
2.2. TRANSPORTE.....	133
2.2.1. Seguridad en el transporte, carga y descarga.....	133
2.2.2. Gestión medioambiental durante el transporte.....	135
2.2.3. Dimensiones generales.....	136
2.2.4. Peso del equipo embalado.....	137
2.2.5. Tipo de embalaje.....	138
2.2.6. Listado de herramientas.....	138
2.2.7. Descripción de los puntos de izado.....	140
2.3. INSTALACIÓN.....	144
2.3.1. Gestión medioambiental durante la instalación.....	144
2.3.2. Lugar de la Instalación de la Célula.....	145
2.3.3. Requerimientos del lugar de implantación.....	146
2.4. FUNDACIÓN.....	150



2.4.1. Listado de herramientas y equipos necesarios para la instalación de la máquina.....	154
2.4.2. Ubicación de las máquinas en su lugar de trabajo.....	155
2.4.3. Desembalado.....	155
2.4.4. Nivelación con anclaje.....	157
2.4.4.1. Anclaje TTB16.....	159
2.4.5. Fundación Pipe stopper.....	161
2.4.6. Colocación de protecciones.....	164
2.4.7. Acometida eléctrica.....	164
2.4.8. Llenado de depósitos.....	165
2.5. PUESTA EN MARCHA.....	166
2.5.1. Gestión medioambiental durante la puesta en marcha.....	166
2.5.2. Puntos a comprobar para la puesta en servicio.....	166
2.5.2.1. Generales.....	166
2.5.2.2. Panel hidráulico.....	167
2.5.2.3. Conexiones.....	167
2.5.3. Encendido & Apagado general de la máquina.....	168
2.5.3.1. Encendido.....	168
2.5.3.2. Apagado.....	168
2.5.4. Condiciones de uso de la máquina.....	168
2.6. DESMANTELAMIENTO.....	170
3. OPERACIÓN.....	173
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA.....	175
3.2. SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN.....	176
3.2.1. Programa de seguridad.....	179
3.2.2. Precauciones y elementos de seguridad.....	179
3.2.3. Setas de emergencia de la máquina.....	179
3.2.4. Puertas de protección / acceso a la máquina.....	180
3.2.5. Precauciones de seguridad con la puerta cerrada.....	180
3.2.6. Precauciones de seguridad con la puerta abiertas.....	181
3.3. PANEL DE MANDOS CENTRAL.....	182
3.3.1. Panel operador.....	184
3.3.2. Panel de mando (teclado standard).....	188
3.3.3. Pulsadores personalizados del panel de mando.....	192
3.3.4. Panel principal.....	197
3.3.4.1. Conexión de periféricos.....	201
3.4. ELEMENTOS EXTERNOS.....	202
3.4.1. Grupo hidráulico.....	202
3.4.2. Grupo de lubricación del cabezal y del plato.....	204
3.4.2.1. Lubricación cabezal.....	205
3.4.2.2. Lubricación plato.....	206
3.4.3. Sub-panel hidráulico.....	209
3.4.4. Grupo de lubricación de guías.....	210
3.4.5. Panel neumático.....	210



3.4.6. Limpieza.....	211
3.4.7. Cilindros de compensación de torretas.....	211
3.4.8. Aspirador de vahos.....	212
3.4.9. Extractor de virutas.....	212
3.4.10. Grupo refrigerador.....	213
3.5. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS.....	217
3.5.1. Marcha Servicio.....	217
3.5.2. Paro Servicio.....	217
3.5.3. Referenciar ejes.....	218
3.5.4. Cambio de referencia.....	218
3.6. OPERACIONES DE LA MAQUINA.....	219
3.6.1. Modo MANUAL.....	219
3.6.1.1. Movimientos manuales.....	219
3.6.1.2. Movimientos manuales con la puerta abierta.....	219
3.6.1.3. Descripción del panel de mando portátil (HT2).....	220
3.6.1.4. Movimientos con panel de mando portátil.....	222
3.6.2. Modo MDA.....	222
3.6.3. Modo Automático (Local).....	222
3.6.4. Modo Automático (Bancal).....	222
3.6.5. Columna luminosa.....	223
3.6.6. Puerta frontal.....	223
3.7. PANTALLAS PERSONALIZADAS.....	225
3.7.1. Movimientos Manuales.....	225
3.7.2. Señales Máquina.....	226
3.7.3. Herramientas Torreta.....	228
3.7.3.1. Pantalla principal Herramientas Torreta.....	228
3.7.3.2. Parámetros Herramientas.....	229
3.7.4. Cambio de referencia.....	230
3.7.5. Plato expansible.....	234
3.7.6. Detectores analógicos.....	235
3.8. FUNCIONES M.....	237
3.9. FUNCIONES G.....	239
3.10. LEVAS SOFTWARE.....	242
3.11. LISTA DE ENTRADAS NC “\$A_IN[X]”.....	245
3.11.1. Entradas digitales.....	245
3.11.2. Entradas analógicas.....	246
3.12. ALARMAS Y AVISOS.....	247
3.12.1. Lista de alarmas y avisos.....	248
4. MANTENIMIENTO.....	249
4.1. GENERALIDADES.....	251
4.2. INTRODUCCIÓN.....	252
4.3. SEGURIDAD.....	254
4.3.1.1. Riesgos durante la limpieza.....	258



4.3.1.2. Riesgos de elevación.....	258
4.3.1.3. Riesgos eléctricos.....	259
4.3.2. Instrucciones de manipulación de componentes sensibles a cargas electrostáticas (ESD)	260
4.4. CONDICIONES PREVIAS AL MANTENIMIENTO.....	261
4.4.1. Recomendaciones generales para el mantenimiento.....	261
4.4.2. Recomendaciones tras largos períodos de desconexión.....	261
4.4.3. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos eléctricos.....	262
4.4.3.1. Servomotores.....	262
4.4.3.2. Controladores.....	263
4.4.3.3. Pantalla.....	264
4.4.3.4. Motores trifásicos asíncronos.....	264
4.4.3.5. Ventiladores.....	266
4.4.3.6. Cajas de bornes.....	266
4.4.3.7. Rodamientos.....	266
4.4.3.8. Qué hacer en caso de emergencia.....	267
4.4.4. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos mecánicos.....	267
4.4.4.1. Correas.....	267
4.4.4.2. Rodamientos.....	269
4.4.4.3. Retenes.....	273
4.4.5. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos hidráulicos.....	273
4.4.5.1. Acumuladores.....	274
4.4.5.2. Válvulas.....	274
4.4.6. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de neumáticos.....	274
4.4.7. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de lubricación y grasa.....	275
4.4.8. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de refrigeración.....	276
4.4.9. Lubricantes alternativos.....	276
4.5. PROCEDIMIENTO PARA LA CONSIGNACIÓN DE LA MÁQUINA.....	279
4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA MÁQUINA TRAS LA CONSIGNACIÓN DE LA MISMA.....	282
4.7. TABLA DE LUBRICANTES ALTERNATIVOS.....	283
4.7.1. Equivalencias Comerciales de Lubricantes.....	284
4.8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	287
4.8.1. Codificación programa de mantenimiento.....	287
4.8.1.1. Mantenimiento Preventivo Diario (8 h).....	290
4.8.1.2. 0.ELE.001 – Panel de Control – Comprobar Estado de los Pilotos de Señalización.....	291
4.8.1.3. 0.FLU.001 – Grupo Hidráulico – Comprobar Presiones de Aceite.....	292
4.8.1.4. 0.FLU.002 – Grupo Engrase – Comprobar Presiones de Aceite.....	293
4.8.1.5. 0.MEC.301 – Máquina – Limpiar Viruta.....	295
4.8.1.6. Mantenimiento preventivo semanal (40 h).....	296
4.8.1.7. 0.ELE.002 – Motores – Comprobar Ruidos Inusuales.....	298
4.8.1.8. 0.ELE.003 – Elementos de Seguridad – Verificar Funcionamiento.....	299
4.8.1.9. 0.ELE.004 – Detectores y Micros – Comprobar Estado.....	302
4.8.1.10. 0.FLU.003 – Grupo Hidráulico – Comprobar Nivel.....	303



4.8.1.11.	0.FLU.004 – Sistema Hidráulico – Comprobar Ausencia de Focos de Calor.....	304
4.8.1.12.	0.FLU.005 – Equipamiento Hidráulico – Comprobar Fugas de Aceite.....	305
4.8.1.13.	0.FLU.006 – Grupo Engrase – Comprobar Nivel.....	306
4.8.1.14.	0.FLU.007 – Equipamiento Hidráulico – Comprobar Presiones.....	307
4.8.1.15.	0.FLU.008 – Lubricador Neumático – Verificar Nivel.....	308
4.8.1.16.	0.FLU.009 – Cilindros Compensación – Comprobar Presión.....	309
4.8.1.17.	0.MEC.501 – Rascadores de los Telescópicos – Limpiar y Lubricar.....	310
4.8.1.18.	0.MEC.001 – Bancada – Comprobar Ruido.....	311
4.8.1.19.	0.MEC.002 – Guía y Husillos Ejes “X”-“Z” – Comprobar Lubricación.....	312
4.8.1.20.	Mantenimiento Preventivo Trimestral (500 h).....	313
4.8.1.21.	0.FLU.010 – Filtros Sistema – Comprobar Estado.....	314
4.8.1.22.	0.FLU.011 – Filtros Neumáticos – Comprobar Estado.....	316
4.8.1.23.	0.FLU.012 – Tuberías Neumáticas – Comprobar Estado.....	317
4.8.1.24.	0.FLU.013 – Grupo Engrase – Comprobar Estado Aceite.....	318
4.8.1.25.	0.MEC.003 – Telescópicos – Comprobar Estado.....	319
4.8.1.26.	0.MEC.004 – Telescópicos – Comprobar Estado Rascadores.....	320
4.8.1.27.	Mantenimiento preventivo semestral (1000 h).....	322
4.8.1.28.	0.ELE.005 – Armarios Eléctrico – Comprobar Estado.....	323
4.8.1.29.	0.ELE.006 – Caja Bornas – Comprobar Estado.....	324
4.8.1.30.	0.MEC.005 – Zona Superior Carenado – Comprobar Estado Guías.....	325
4.8.1.31.	0.MEC.006 – Carenado Puertas – Eliminar Virutas y Engrasar.....	326
4.8.1.32.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL (2000 h).....	327
4.8.1.33.	0.FLU.014 – Carro “X” y “Z” – Comprobar Presión Neumática para Limpieza de la Regla.....	328
4.8.1.34.	0.FLU.015 – Grupo Hidráulico – Comprobar Limpieza Aceite.....	329
4.8.1.35.	0.FLU.501 – Grupo Hidráulico – Cambiar Aceite y Filtros.....	330
4.8.1.36.	0.FLU.502 – Grupo Engrase – Cambiar Aceite y Filtros.....	332
4.8.1.37.	0.FLU.016 – Grupo Hidráulico – Comprobar Presión Acumulador.....	334
4.8.1.38.	0.MEC.502 – Cabezal – Analizar Vibraciones.....	335
4.8.1.39.	0.MEC.302 – Carros “X”-“Z” – Limpiar Regla de Captación.....	336
4.8.1.40.	Mantenimiento preventivo bienal (4000 h).....	337
4.8.1.41.	0.FLU.503 – Bomba de Engrase – Sustituir Engrase.....	338
4.8.1.42.	0.MEC.007 – Motor Principal – Comprobar Estado Correas.....	339
4.8.1.43.	0.MEC.008 – Motor Principal – Comprobar Tensado Correa.....	340
4.8.1.44.	0.MEC.009 – Husillo “X” y “Z” – Comprobar Holgura.....	342
4.8.1.45.	0.MEC.010 – Carro “X” – Comprobar Estado Correa.....	344
4.8.1.46.	0.MEC.011 – Carro “X” – Comprobar Tensado Correa.....	345
4.8.1.47.	0.MEC.012 – Torreta – Comprobar Alineación.....	347
4.8.1.48.	0.MEC.013 – Pippe Stopper – Comprobar Alineación.....	349
4.8.1.49.	0.MEC.014 – Plato de Amarre – Verificar Arrastre.....	351
4.8.1.50.	Mantenimiento preventivo (10000 h).....	352
4.8.1.51.	0.ELE.007 – Caja Bornas Motores – Comprobar Estado Caja de Bornas.....	353
4.8.1.52.	0.ELE.008 – Conector Regulador Motores – Comprobar Estado de las Conexiones. .	354



4.9. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	355
4.9.1.1. 1.ELE.501 - Accionamientos Eléctricos (Reguladores) – Sustituir.....	357
4.9.1.2. 1.ELE.502 – Pulsadores de Emergencia – Sustituir.....	358
4.9.1.3. 1.ELE.503 – Referenciar Eje X.....	360
4.9.1.4. 1.ELE.504 – Referenciar Eje Z.....	362
4.9.1.5. 1.ELE.505 – Referenciar Cabezal.....	364
4.9.1.6. 1.FLU.501 – Cilindros de Compensación – Regular.....	366
4.9.1.7. 1.FLU.502 – Cambio de bomba.....	369
4.9.1.8. 1.MEC.501 – Husillo “X” – Sustituir.....	370
4.9.1.9. 1.MEC.502 – Husillo “Z” – Sustituir.....	372
4.9.1.10. 1.MEC.503 – Encoder Husillo – Sustituir.....	373
4.10. BÚSQUEDA DE PROBLEMAS.....	374
4.10.1. Carenado.....	374
4.10.2. Cabezal.....	375
4.10.3. Grupo hidráulico.....	377
4.10.4. Torreta “X”-“Z”.....	379
4.10.5. Grupo telescópicos.....	382
4.11. DIAGNOSIS.....	383
4.12. RECUPERACIÓN.....	384
4.12.1. Recuperación tras Activación de una Alarma.....	384
4.12.2. Recuperación tras Parada por Accionamiento de un Pulsador de Emergencia.....	385
4.13. ALARMAS.....	387
4.13.1. Índice de alarmas de plc.....	387
4.14. ÍNDICE DE ALARMAS DE CNC.....	395



Indice de tablas

Tabla 1. Resultados sonómetro.....	26
Tabla 2. Tabla de acrónimos.....	38
Tabla 3. Magnitudes y unidades (1).....	39
Tabla 4. Magnitudes y unidades(2).....	40
Tabla 5. Magnitudes y unidades (3).....	41
Tabla 6. Magnitudes y unidades (4).....	41
Tabla 7. Magnitudes y unidades (5).....	42
Tabla 8. Magnitudes y unidades (6).....	43
Tabla 9. Magnitudes y unidades (7).....	43
Tabla 10. Magnitudes y unidades (8).....	44
Tabla 11. Características Tubos.....	49
Tabla 12. Peligros y medidas de seguridad implantadas.....	55
Tabla 13. Peligros en el sistema eléctrico y medidas de seguridad implantadas.....	57
Tabla 14. Peligros en el grupo hidráulico y neumático y medidas de seguridad implantadas.....	59
Tabla 15. Peligros generales y medidas de seguridad implantadas.....	62
Tabla 16. Formación del personal que opera la instalación.....	64
Tabla 17. Equipos de protección individual.....	65
Tabla 18. Peligros durante el transporte.....	67
Tabla 19. Peligros durante la instalación y la puesta en marcha.....	69
Tabla 20. Peligro durante el uso de la instalación.....	72
Tabla 21. Peligros durante el desmantelamiento de la instalación.....	78
Tabla 22. Riesgos residuales.....	91
Tabla 23. Partes que componen la máquina.....	97
Tabla 24. Tabla detalle cabezal.....	100
Tabla 25. Extractor de virutas.....	105
Tabla 26. Detalle sistema hidráulico.....	111
Tabla 27. Detalle panel neumático principal.....	113
Tabla 28. Detalle panel neumático principal.....	114
Tabla 29. Detalle sistema de lubricación cabezal.....	119
Tabla 30. Detalle sistema de lubricación platos delantero y trasero.....	121
Tabla 31. Detalle grupo de lubricación ejes.....	123
Tabla 32. Detalle equipo de filtrado.....	127
Tabla 33. Pesos de las distintas partes que componen la máquina.....	137
Tabla 34. Equipo necesario para el transporte.....	138
Tabla 35. Requerimientos del lugar de implantación.....	146
Tabla 36. Equipos necesarios para la puesta en marcha de la máquina.....	154
Tabla 37. Lista de componentes.....	171
Tabla 38. Lista de combustibles.....	171
Tabla 39. Descripción panel de control.....	183
Tabla 40. Descripción del panel de operador OP15 Black.....	184
Tabla 41. Descripción de los pulsadores del panel de operador.....	184
Tabla 42. Agrupación de los pulsadores del panel de mando máquina.....	188



Tabla 43. Niveles de acceso de interruptor con llave.....	189
Tabla 44. Descripción de los pulsadores del panel de mando máquina (Standard).....	190
Tabla 45. Pulsadores personalizados del panel de mando.....	192
Tabla 46. Descripción pulsadores panel principal.....	197
Tabla 47. Botones extractor de virutas.....	213
Tabla 48. Funciones M.....	238
Tabla 49. Funciones G.....	241
Tabla 50. Entradas digitales NC.....	246
Tabla 52. Tabla de aceites.....	278
Tabla 53. Lubricantes alternativos.....	283
Tabla 54. Equivalencias comerciales.....	284
Tabla 55. Codificación de las tareas de mantenimiento (X).....	288
Tabla 56. Codificación de las tareas de mantenimiento (YYY).....	288
Tabla 57. Codificación de las tareas de mantenimiento (ZZZ).....	288
Tabla 58. Tareas.....	288
Tabla 59. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8 h). Equipamiento eléctrico.....	290
Tabla 60. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8 h). Equipamiento fluidos.....	290
Tabla 61. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8h). Equipamiento mecánico.....	290
Tabla 62. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento eléctrico.....	296
Tabla 63. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento fluidos.....	296
Tabla 64. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento mecánico.....	297
Tabla 65. Verificación del funcionamiento de los pulsadores de emergencia.....	299
Tabla 66. Verificación eléctrica de los interruptores de seguridad de los resguardos.....	300
Tabla 67. Verificación eléctrica del mando de validación.....	301
Tabla 68. Plan de mantenimiento preventivo, trimestral (500 h). Equipamiento fluidos.....	313
Tabla 69. Plan de mantenimiento preventivo, trimestral (500 h). Equipamiento mecánico.....	313
Tabla 70. Plan de mantenimiento preventivo, semestral (1000 h). Equipamiento eléctrico.....	322
Tabla 71. Plan de mantenimiento preventivo, semestral (1000h). Equipamiento mecánico.....	322
Tabla 72. Plan de mantenimiento preventivo, anual (2000 h). Equipamiento fluidos.....	327
Tabla 73. Plan de mantenimiento preventivo, anual (2000h). Equipamiento mecánico.....	327
Tabla 74. Plan de mantenimiento preventivo, bienal (4000 h). Equipamiento fluidos.....	337
Tabla 75. Plan de mantenimiento preventivo, bienal (4000 h). Equipamiento mecánico.....	337
Tabla 76. Plan de mantenimiento preventivo, (10000 h). Equipamiento eléctrico.....	352
Tabla 77. Mantenimiento correctivo. Equipamiento eléctrico.....	355
Tabla 78. Mantenimiento correctivo. Equipamiento fluidos.....	355
Tabla 79. Mantenimiento correctivo. Equipamiento mecánico.....	356
Tabla 80. Búsqueda de problemas en el carenado.....	374
Tabla 81. Búsqueda de problemas en el cabezal.....	375
Tabla 82. Búsqueda de problemas en el grupo hidráulico.....	377
Tabla 83. Búsqueda de problemas en la torreta "X" - "Z".....	379
Tabla 84. Búsqueda de problemas en los telescopios hidráulico.....	382
Tabla 85. Alarmas del PLC.....	387
Tabla 86. Alarmas del CNC.....	395



Indice Ilustraciones

Figura 1. Formato página.....	22
Figura 2. Zonas más frecuentadas de la instalación.....	25
Figura 3. Diagrama de potencia.....	29
Figura 4. Lay-Out de recorridos.....	30
Figura 5. Placa marcado CE Torno Horizontal TTB-16.....	45
Figura 6. Placa Precaución, leer manual de instrucciones.....	45
Figura 7. Placa Precaución, equipos bajo tensión aún con interruptor principal desconectado....	45
Figura 8. Placa Acumulador bajo presión.....	46
Figura 9. Placa llave de descarga acumulador.....	46
Figura 10. Descarga acumulador antes reparación.....	46
Figura 11. Placa precaución resguardos.....	47
Figura 12. Precaución presencia pieza en cabezal.....	47
Figura 13. Placa advertencia peligro (Atrapamiento garras).....	47
Figura 14. Placa indicativa posición bulón de centraje.....	48
Figura 15. Placa sentido ejes TTB16.....	48
Figura 16. Identificación zonas peligrosas TTB-16.....	53
Figura 17. Imagen de peligro eléctrico.....	82
Figura 18. Partes que componen la máquina.....	97
Figura 19. Bancada.....	98
Figura 20. Eje principal.....	99
Figura 21. Conjunto carros.....	101
Figura 22. 5º eje.....	102
Figura 23. 6º eje.....	103
Figura 24. Chatter killer.....	103
Figura 25. Carenado.....	104
Figura 26. Extractor de virutas.....	105
Figura 27. Lay-Out de equipamiento de fluidos.....	107
Figura 28. Grupo hidráulico.....	109
Figura 29. Sistema hidráulico. Detalle.....	110
Figura 30. Panel neumático principal.....	112
Figura 31. Panel neumático reglas.....	113
Figura 32. Unidad de lubricación externa.....	115
Figura 33. Unidad de lubricación externa máquina.....	116
Figura 34. Grupo de lubricación cabezal. Detalle.....	118
Figura 35. Grupo de lubricación platos de garras. Detalle.....	120
Figura 36. Grupo de lubricación ejes.....	122
Figura 37. Equipo de filtrado.....	125
Figura 38. Extractor de virutas. Motor trasvase emulsión.....	126
Figura 39. Equipo de filtrado.....	126
Figura 40. Armario eléctrico.....	129
Figura 41. Interior armarios eléctricos.....	130
Figura 42. Dimensiones generales. Vista derecha.....	136



Figura 43. Dimensiones generales vista frontal.....	137
Figura 44. 4 Cables de elevación.....	138
Figura 45. Las eslingas y el balancín.....	138
Figura 46. Barras de elevación y anillos de seguridad.....	139
Figura 47. Cáncamo.....	139
Figura 48. Barra de transporte.....	139
Figura 49. Arandela de ajuste.....	140
Figura 50. Elevación de la caja de madera.....	141
Figura 51. Puntos de izado en la caja.....	141
Figura 52. Vista frontal del izado de la máquina.....	142
Figura 53. Vista lateral del izado de la máquina.....	143
Figura 54. Vista en planta instalación.....	147
Figura 55. Vista alzado instalación.....	148
Figura 56. Fundación.....	151
Figura 57. Anclaje A-A (Máquina).....	153
Figura 58. Anclaje B-B (Bancal).....	154
Figura 59. Fundación, anclajes TTB16 y Bancal.....	157
Figura 60. Comprobar la nivelación final de la máquina.....	159
Figura 61. Diferencia de posición.....	160
Figura 62. Paralelismo entre movimientos.....	160
Figura 63. Tornillo de nivelación.....	161
Figura 64. Diferencia de posición.....	162
Figura 65. Paralelismo entre movimientos.....	163
Figura 66. Anclaje "C".....	163
Figura 67. Acometida eléctrica a la red.....	165
Figure 68. PROFIsafe communication.....	178
Figura 69. Panel de mando central.....	182
Figura 70. Panel de operador OP15 Black.....	184
Figura 71. Panel de operador OP15.....	184
Figura 72. Pantalla principal SINUMERIK OPERATE.....	187
Figura 73. Panel de mando máquina.....	188
Figura 74. Teclado panel de mando.....	189
Figura 75. Pulsadores personalizados del panel de mando.....	192
Figura 76. Panel principal TTB16 – 600240.....	197
Figura 77. Conexión de periféricos.....	201
Figura 78. Grupo hidráulico.....	202
Figura 79. Grupo de lubricación del cabezal y del plato.....	204
Figura 80. Extractor de virutas.....	212
Figura 81. Grupo refrigerador.....	213
Figura 82. Interruptor principal.....	217
Figura 83. Botonera manual HT2.....	220
Figura 84. Panel botonera manual HT2.....	221
Figura 86. Pantalla señales máquina – Hidráulico.....	227



Figura 96. Tecla "Menu Select".....	279
Figura 97. Tecla ">".....	279
Figura 98. Bloqueo con candado del interruptor principal.....	280
Figura 99. Pictograma de peligro de tensión eléctrica.....	281
Figura 100. Placa de advertencia.....	281
Figura 101. Pulsador marcha servicio.....	282
Figura 102. Codificación programa de mantenimiento.....	289
Figura 103. Botón "tes lámparas".....	291
Figura 104. Columna luminosa.....	291
Figura 105. Manómetros grupo hidráulico.....	292
Figura 106. Manómetros grupo engrase.....	293
Figura 107. Manómetros grupo engrase.....	294
Figura 108. Sensor de nivel grupo hidráulico.....	303
Figura 109. Sensor de nivel grupo engrase.....	306
Figura 110. Panel hidráulico.....	307
Figura 111. Lubricador neumático.....	308
Figura 112. Cilindros compensación.....	309
Figura 113. Rascador.....	310
Figura 114. Filtros de presión grupo hidráulico.....	314
Figura 115. Filtro retroceso grupo hidráulico.....	315
Figura 116. Filtro presión grupo engrase.....	315
Figura 117. Filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.....	315
Figura 118. Filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.....	316
Figura 119. Rascador.....	321
Figura 120. Armario eléctrico.....	323
Figura 121. Zona careno superior.....	325
Figura 122. Carenado puerta.....	326
Figura 123. Presión neumática.....	328
Figura 124. Sustitución filtro grupo hidráulico.....	331
Figura 125. Sustitución filtro presión grupo engrase.....	333
Figura 126. Sustitución filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.....	333
Figura 127. Acumulador grupo hidráulico.....	334
Figura 128. Sustituir grasa.....	338
Figura 129. Correa motor principal.....	339
Figura 130. Medición deflexión correa.....	340
Figura 131. Accionamiento cabezal.....	341
Figura 132. Holgura en X.....	343
Figura 133. Holgura paquete de rodamientos.....	343
Figura 134. Correa carro X.....	344
Figura 135. Medición deflexión correa.....	345
Figura 136. Sustitución correa X.....	346
Figura 137. Alineación torreta en "Z" y "X".....	348
Figura 139. Diferencia de posición entre eje cabezal y eje pipe stopper.....	349



Figura 140. Paralelismo desplazamiento pipe stopper y carro.....350

Figura 141. Sustitución de bloque de contactos.....359

Figura 142. Regular presión en las válvulas.....367

Figura 143. Regular presión en el acumulador.....368

Figura 144. Husillo X.....370

Figura 145. Elementos del Husillo X.....371

Figura 146. Husillo Z.....372

Figura 147. Encoder husillo.....373





1. INTRODUCCIÓN



1.1. PREFACIO

Este manual proporciona una descripción exacta de la instalación en lo que respecta a aspectos mecánicos (explicación de las características, funcionamiento y manejo de herramientas asociadas a cada una de las unidades funcionales de la máquina), automáticos (hidráulica, neumática, lubricación, refrigeración, eléctrico) y elementos de control.

La información escrita incluye diagramas y advertencias o precauciones que deben cumplirse a fin de evitar cualquier riesgo o peligro para el operador y la instalación.

El manual original está redactado en español. La traducción del manual original a los diferentes idiomas tiene como propósito clarificar el contenido técnico del documento original. En caso de discrepancia entre el documento traducido y el original, la versión original prevalece sobre la traducida.

DANOBAT S.COOP ha puesto toda su voluntad en generar un manual de fácil lectura y comprensión. Sin embargo, admitimos que se puede haber publicado algún error o haber pasado por alto algún aspecto.

La compañía se reserva el derecho de realizar cualquier cambio que considere oportuno sin previo aviso.

DANOBAT S.COOP también se reserva el derecho de no facilitar las actualizaciones, correcciones o enmiendas de esta publicación.

En el supuesto de que este manual de instrucciones no sea suficiente para la solución de los problemas que puedan surgir, ponemos a su disposición nuestro servicio de asistencia técnica, así como todo el asesoramiento especial que precisen.

En estos casos, rogamos nos indiquen el **Modelo de máquina, Nº de fabricación y Fecha de fabricación**. Estos datos se encuentran grabados en una placa en la parte delantera derecha de la máquina.

1.2. FORMATO MANUAL

Este manual proporciona la información necesaria para el funcionamiento, uso y mantenimiento de esta máquina.

Este manual de instrucciones se estructura en cinco capítulos, 1.INTRODUCCIÓN, 2. DESCRIPTIVO, 3. OPERACIÓN, 4. MANTENIMIENTO y 5. ANEXOS.

En cada página posee además la información siguiente:

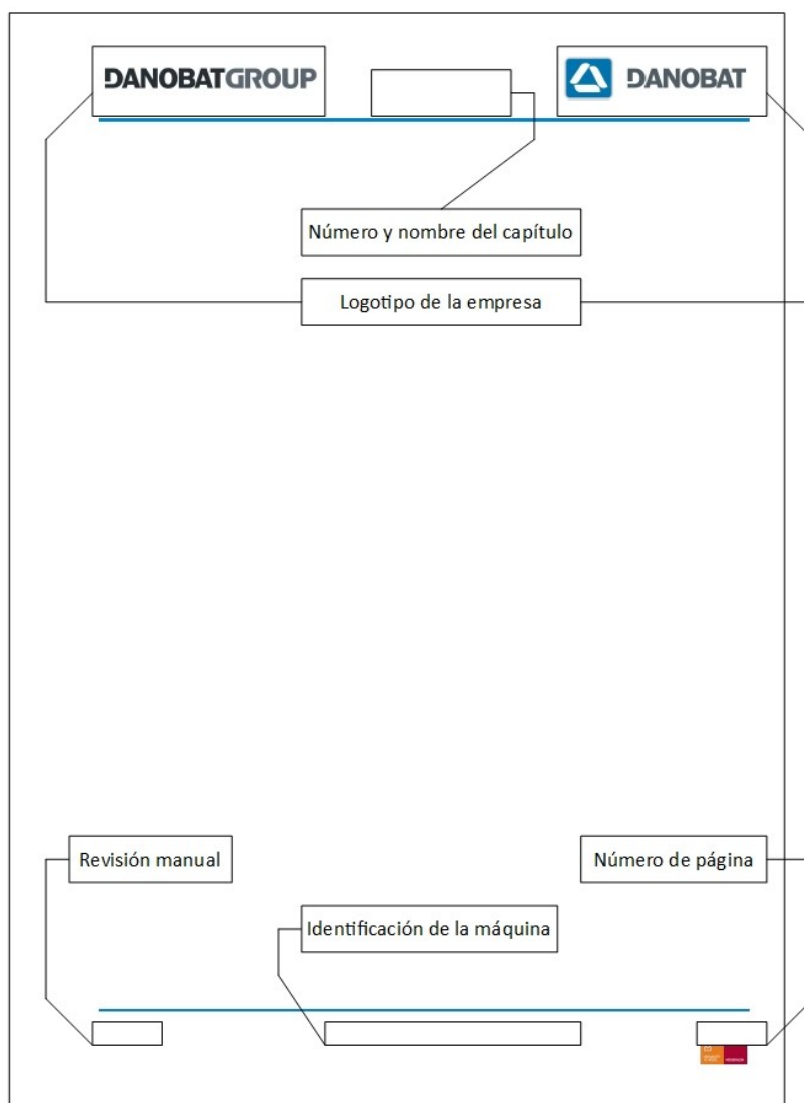


Figura 1. Formato página

El sistema de unidades empleado en todo el manual de instrucciones es el sistema internacional.



1.3. PRELIMINARES

1.3.1. Fabricante

DANOBAT S.COOP, con mas de 55 años de experiencia en el mundo de la máquina herramienta, ofrece una gran cantidad de ventajas para solventar las necesidades de fabricación del cliente.

DANOBAT S.COOP es parte de DANOBATGROUP, uno de los mayores fabricantes de máquina herramienta de Europa. Un grupo cooperativo, competitivo y rentable, ofreciendo soluciones y servicios basadas en una gran experiencia de mercado, conocimiento, innovación, intercooperación y alianzas estratégicas.

1.3.2. Máquina

El torno horizontal TTB-16 es un torno diseñado para poder realizar mecanizados de tubos para OCTG de hasta 16" de diámetro.

La estructura principal de la máquina se compone de una base de dos piezas y de cuatro carros montados sobre la base. Tanto los carros como la base están fabricados en material de fundición, material que ofrece gran rigidez y capacidad de amortiguación frente a las vibraciones que se producen durante el mecanizado.

Sobre la base se montan dos conjuntos de carros cruzados. Estos carros se desplazan verticalmente sobre la base por el deslizamiento de tres guías lineales y los carros transversales sobre otras dos guías lineales más pequeñas, garantizando así un guiado exacto.

Los platos del torno están accionados por un motor montado horizontalmente en la parte trasera de la máquina, motor que transmite la potencia mediante correas al cabezal.

Todo el sistema está aislado por un carenado, que divide el espacio de trabajo del torno del exterior. Esta división se realiza tanto para proteger al torno de la polución y suciedad ambiental como para proteger a las personas que trabajan alrededor del torno de posibles daños potenciales causados por las piezas o virutas proyectadas a gran velocidad.



1.4. DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

La Firma

Danobat S.Coop.
Arriaga Kalea, 21
E-20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa) Spain

Declara que :

El torno

Modelo:	TTB-16
Nº serie:	600241
Tipo:	TORNO HORIZONTAL
Denominación comercial:	DANOBAT
Función:	Torneado

cumple con las disposiciones de la DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición).

Cumple, además, con las disposiciones de las siguientes directivas:

- DIRECTIVA 2004/108/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de diciembre de 2004 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CE.
- DIRECTIVA 97/23/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de mayo de 1997 relativa a la aproximación de los Estados miembros sobre equipos a presión.

Y se ha diseñado y construido de acuerdo con las disposiciones de las normas armonizadas siguientes:

EN ISO 23125: 2018	EN ISO 13857: 2018	EN ISO 14120: 2016
EN 60204-1: 2017	EN 349: 2014	EN ISO 4413: 2010
EN 13849-1: 2018	EN 953: 2006	EN ISO 4414: 2010
EN ISO 12100: 2010	EN 1088: 2012	

Oier Pérez Larrañaga, en calidad de Director de la División de O&G/FFCC de DANOBAT, S. Coop. es la persona autorizada para compilar la documentación técnica.



DANOBATGROUP
DANOBAT S. COOP.
C.I.F.: F20028809
Arriaga kalea, 21
E-20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa) Spain

Oier Pérez Larrañaga
Director de la División de O&G/FFCC
Elgoibar, a 22 de Julio de 2019)

1.5. MEDICIÓN DE RUIDO

1.5.1. Metodología Empleada con el Torno Horizontal TTB-16

La medida del nivel de presión sonora de emisión en el puesto de trabajo se ha realizado de acuerdo a la Norma EN ISO 11202 y la del nivel de potencia acústica de acuerdo a la norma EN ISO 3746.

Para determinar ambos niveles, las condiciones de montaje han sido las recomendadas para la maquina (ver Sección 2) y las condiciones de trabajo las siguientes:

- Funcionamiento en vacío a un 80% de la máxima velocidad giro de la pieza.
- Dispositivo de transferencia de pieza (carga/descarga de pieza) en marcha (si existe).
- Extractor de virutas en marcha (si existe).

Debido a que no se puede definir un único puesto de trabajo, las mediciones se efectúan en las zonas de la maquina que se consideran las mas frecuentadas, ver Figura 1.3.

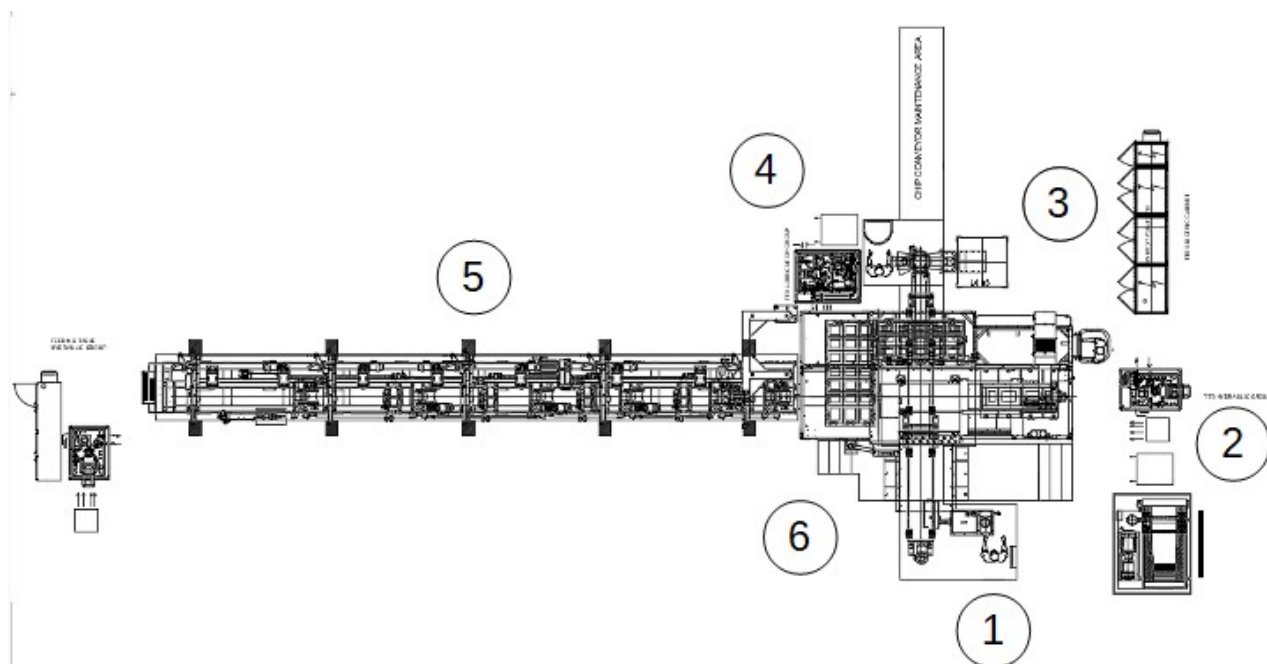


Figura 2. Zonas más frecuentadas de la instalación.



La posición específica en la que se llevan a cabo las mediciones es la siguiente:

- Altura medición: 1,55 m.
- Longitud medición: 1,00 m.
- Tiempo medición: 1 Ciclo
- Nivel de sonido: 82,00 dB

Los resultados obtenidos con el sonómetro durante 1 minuto por cada posición en las zonas indicadas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resultados sonómetro

Posición	Laeq,d (dB)	Lcpk (dB)
1		
2		
3		
4		



El valor de incertidumbre asociado a las medidas indicadas para la potencia acústica es de: 4 dB.

Los valores citados son los niveles de emisión de ruido y no son necesariamente niveles sonoros seguros para el trabajo. Aunque existe una correlación entre los niveles de emisión y exposición, esto no puede utilizarse de manera fiable para determinar si son necesarias precauciones adicionales. Entre los factores que influyen en los niveles reales de exposición para el personal se incluyen las características del espacio de trabajo, el ruido proveniente de otras fuentes, etc., es decir, el número de máquinas y otros procesos adyacentes. También, los niveles de exposición permitidos pueden variar de un país a otro. Esta información, en cualquier caso, permite al usuario de la máquina a hacer una mejor evaluación del peligro y el riesgo.



1.6. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

DIMENSIONES GENERALES	
	<i>Métrica (mm)</i>
Altura de nariz del eje sobre el suelo	1615 mm.
Volteo sobre bancada	1400 mm.
Máxima distancia entre la nariz del eje y la cara plana de la torreta	1384 mm.
Recorrido eje "X"	800 mm.
Recorrido eje "Z"	250 mm.
5º eje, recorrido	1.150 mm.
5º eje, control	CNC
Sistema tapón	automático
Sistema tapón (para tubos estampados)	75
Dimensiones máquina y espacio ocupado	6.700 x 3.250 x 3.250 mm.
Peso neto	45.200 Kg.

CABEZAL	
	<i>Métrica (mm)</i>
Diámetro interior rodamientos delanteros	584,2 mm.
Diámetro interior eje	450 mm.
Distancia entre rodamientos traseros y delanteros	1260 mm.
Distancia entre rodamiento delantero y la superficie del plato delantero.	540 mm.
Superficie de soporte alojamiento cabezal	1300x1500 mm.
Velocidad continua eje	rpm

TORRETA SUPERIOR E INFERIOR	
	<i>(mm/min)</i>
Avance rápido ejes "X" y "Z"	20000
Nº herramientas	4
Precisión del posicionamiento del eje X1 de acuerdo a ISO 230/2 2014	10,8 µm
Precisión del posicionamiento del eje Z1 de acuerdo a ISO 230/2 2014	12,4 µm
Precisión del posicionamiento del eje X2 de acuerdo a ISO 230/2 2014	11,3 µm
Precisión del posicionamiento del eje Z2 de acuerdo a ISO 230/2 2014	7,3 µm
Precisión del posicionamiento del eje W1 de acuerdo a ISO 230/2 2014	12,5 µm
Precisión del posicionamiento del eje W2 de acuerdo a ISO 230/2 2014	15,5 µm



MOTORES

	<i>kW</i>
Cabezal (100%)	150
Accionamiento ejes "X" y "Z", servomotor	60/3000

CONDICIONES TRABAJO MÁQUINA

Aire comprimido s/pedido	6 bar
Standard calidad del aire	ISO 8573-1-3/4/4
Capacidad tanque refrigerante	1250 l.
Bomba refrigerante alta presión	70-30 bar
Frecuencia	60 Hz±1 Hz

La temperatura en la zona de trabajo puede variar en $\pm 10^{\circ}$ respecto a una temperatura ambiente de 25°C y a una diferencia máxima de 2°C a la hora. Para variaciones mayores se estudiará cada caso independientemente.

1.6.1. Diagrama de potencia

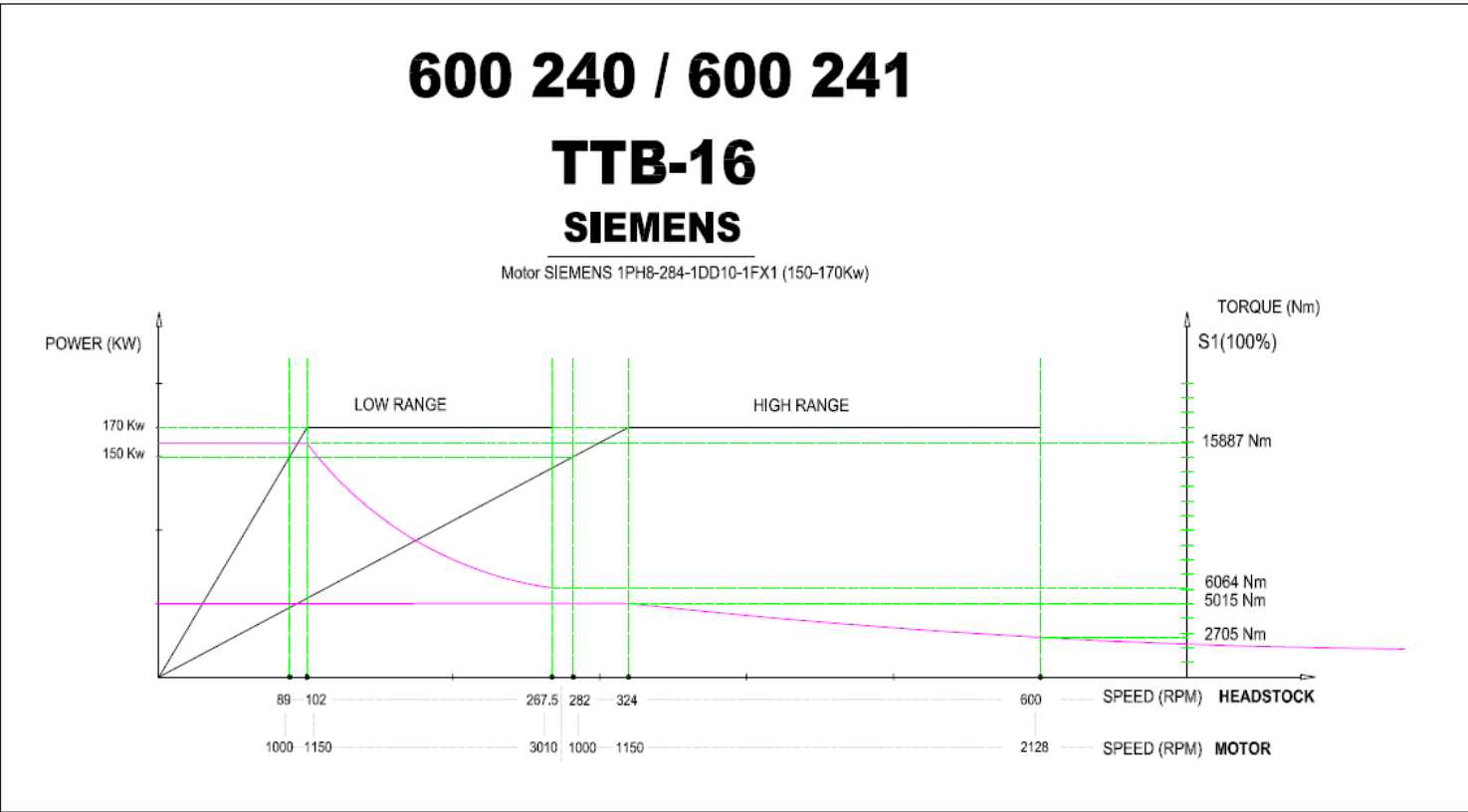


Figura 3. Diagrama de potencia.

1.6.2. Lay-Out de recorridos

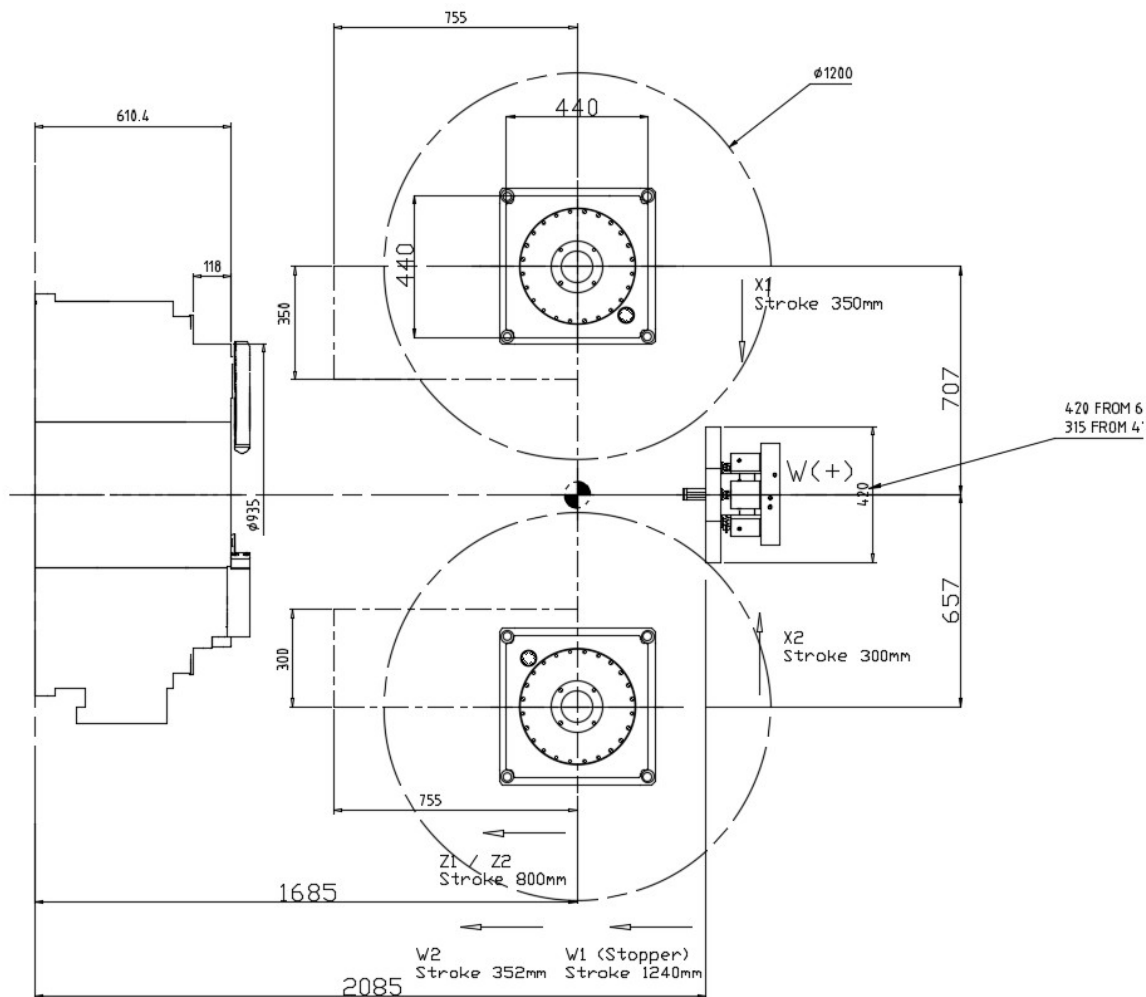


Figura 4. Lay-Out de recorridos



1.7. SEGURIDAD



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE TODA PERSONA QUE OPERE EN LA MÁQUINA O CERCA DE ELLA LEA, COMPRENDA Y RESPETE TODO CUANTO SE INDICA EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.



TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD INCLUIDAS EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES DEBEN CONSIDERARSE UN COMPLEMENTO A LAS MEDIDAS Y ORDENANZAS DE SEGURIDAD QUE REGULAN EL USO DE INSTALACIONES DE ESTAS CARACTERÍSTICAS EN EL PAÍS DE IMPLANTACIÓN.



ANTES DE PONER EN MARCHA LA MÁQUINA LEA ATENTAMENTE LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD QUE SE HAN INDICADO Y COMPRENDA CADA UNA DE LAS FUNCIONES Y MÉTODOS DE OPERACIÓN QUE POSEE. EL INCUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES PUEDE SER CAUSA DE LESIONES A LAS PERSONAS Y/O A LOS COMPONENTES DE LA MÁQUINA.



TODAS LAS MÁQUINAS DANOBAT ESTÁN DISEÑADAS Y FABRICADAS PARA QUE SEAN APTAS PARA SU FUNCIÓN Y PARA QUE SE PUEDAN MANEJAR Y MANTENER SIN RIESGO PARA LAS PERSONAS CUANDO DICHAS OPERACIONES SE LLEVEN A CABO EN LAS CONDICIONES PREVISTAS DE UTILIZACIÓN. HAN DE RESPETARSE LAS NORMAS DE PRECAUCIÓN GENERALES QUE SE DETALLAN EN LOS SIGUIENTES APARTADOS.



ESTA MÁQUINA DEBE SER UTILIZADA POR OPERARIOS CUALIFICADOS O INSTRUIDOS QUE HAN RECIBIDO FORMACIÓN ESPECÍFICA EN EL USO DE ESTA MÁQUINA EN PARTICULAR, INCLUYENDO LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA MISMA, LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR Y RESPETAR, ASÍ COMO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBE UTILIZAR Y LAS ACCIONES QUE NO DEBE EJECUTAR.



ASEGURARSE DE QUE LAS CONDICIONES DE TRABAJO SON SEGURAS. DISPONER DE ILUMINACIÓN SUFICIENTE Y AVISAR AL SUPERVISOR DE CUALQUIER ANOMALÍA QUE SE PERCIBA. ASEGURARSE DE QUE EL ÁREA DE TRABAJO ESTÉ LIMPIA Y ORDENADA, NO DEBE HABER CHARCOS NI MANCHAS CAUSADAS POR AGUA, ACEITE U OTROS MATERIALES.



NO MODIFICAR NINGUNA PARTE DE LA MÁQUINA, A MENOS QUE SE DISPONGA DE UN PERMISO ESCRITO DE DANOBAT S.COOP., LA GARANTÍA SERÁ ANULADA SI SE HA REALIZADO ALGUNA ACCIÓN SIN PERMISO ESCRITO.



LA MÁQUINA NO PUEDE SER UTILIZADA PARA OTRO PROPÓSITO DISTINTO DEL MENCIONADO EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

TODO USO DIVERGENTE DEL ESPECIFICADO EN LA DOCUMENTACIÓN DE LA MÁQUINA SE CONSIDERA NO ACORDE A LAS ESPECIFICACIONES.

DANOBAT, S.COOP. NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS RESULTANTES DE UN USO DE LA MÁQUINA NO ACORDE A LAS ESPECIFICACIONES.



LA MÁQUINA DEBE SER UTILIZADA EN TODO MOMENTO POR UN ÚNICO OPERARIO. EL CONTROL DE LOS MODOS DE OPERACIÓN Y LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEBE ESTAR EN MANOS DE ESTE ÚNICO OPERARIO, QUE DEBE DISPONER DE UNA ÚNICA LLAVE DE SEGURIDAD PARA PODER ACCIONAR TODOS LOS SELECTORES DE VALIDACIÓN O DISPOSITIVOS INSTALADOS O PARA PROPÓSITOS DE SEGURIDAD EN LA MÁQUINA. EL OPERARIO DEBE TENER EN CUENTA LA POSIBLE PRESENCIA DE TERCERAS PERSONAS EN DISTINTAS ZONAS DE LA MÁQUINA Y ACTUAR EN CONSECUENCIA.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE TODAS LAS OPERACIONES DE ELEVACIÓN, CARGA, DESCARGA Y MANUTENCIÓN SE REALICEN MEDIANTE PROCEDIMIENTOS SEGUROS Y CONFORME A LAS NORMAS VIGENTES.



LOS TRABAJOS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON MÁQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MÁQUINA BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES DEBIDO A DESCARGAS ELÉCTRICAS. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARÁN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE FLUIDOS SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON MÁQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MÁQUINA BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARÁN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS SE DEBEN REALIZAR CON MÁQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MÁQUINA NO CONSIGNADA DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS.



En este apartado se detallan:

- La simbología y terminología que ayuda a comprender el capítulo de seguridad.
- El uso previsto de la máquina.
- Los riesgos y peligros identificados y evaluados que comprometen la seguridad y salud de los usuarios o no de la máquina en las diferentes zonas de la misma.
- Las medidas de seguridad adoptadas para la eliminación y/o reducción de los riesgos y peligros.
- Las instrucciones de seguridad que los usuarios o no de la máquina deben seguir y respetar en todas las fases de la vida de la máquina.

1.7.1. Introducción

Las medidas de seguridad son una combinación de las medidas tomadas en la etapa de diseño de la máquina y las medidas que tiene que aplicar el usuario.

Todas las máquinas de Danobat, S.Coop. están diseñadas y fabricadas para que sean aptas para su función y para que se puedan manejar, regular y mantener sin riesgo para las personas cuando dichas operaciones se lleven a cabo en las condiciones previstas de utilización.

En la fase de diseño y desarrollo de la máquina se han identificado los peligros y los riesgos derivados de ellos. En el manual de instrucciones, se detallan las medidas de protección para reducir los riesgos que no han podido ser eliminados o reducidos suficientemente en la fase de diseño.

Es responsabilidad del usuario final de la máquina el tomar medidas adicionales (por ejemplo, toma de conciencia) y establecer procedimientos de trabajo que reduzcan el riesgo.

Es responsabilidad del usuario final:

- Suministrar las características suplementarias que dependan del tipo de máquina (o grupo de máquinas) y de su aplicación.
- Facilitar el mantenimiento, la reparación y la operatividad de la máquina.
- Facilitar las protecciones (EPI's) necesarias para el trabajo diario.
 - x Calzado de seguridad.
 - x Guantes de protección.
 - x Ropa de protección.
 - x Gafas de protección.
 - x Auriculares, orejeras ó tapones.
 - x Casco de protección.



- La formación adecuada de los usuarios de la máquina
- Establecer las pautas y normas internas de operatividad.



Han de observarse las normas de precaución generales que se detallan en los capítulos siguientes, bien en el apartado de Identificación de zonas peligrosas, bien en las instrucciones de seguridad durante las fases de vida de la instalación.

1.7.2. Simbología utilizada en el manual de instrucciones



PELIGRO:

LAS LLAMADAS DE PELIGRO SON UN MEDIO DE ATRAER LA ATENCIÓN HACIA INFORMACIÓN ESENCIAL O CRÍTICA. LOS AVISOS INCLUYEN INFORMACIÓN SOBRE CONDICIONES, PRÁCTICAS O PROCEDIMIENTOS QUE SE DEBEN RESPETAR PARA EVITAR:

- LESIONES PERSONALES.
- PÉRDIDA DE LA VIDA.



Precaución:

Las llamadas de precaución se utilizan para describir las condiciones, prácticas o procedimientos que se deben respetar para evitar:

- Dañar los equipos.
- Destruir los equipos.
- Poner en peligro la salud a largo plazo.



Nota:

Las notas se emplean para resaltar información de especial importancia o interés relativo que:

- Se debe recordar.
- Facilita una decisión correcta.
- De lo contrario es difícil de encontrar.



Medio Ambiente:

Se trata de descripciones tanto de procedimientos como de características en las que se aconseja considerar las posibles repercusiones en el medio ambiente de determinadas acciones o elecciones, fundamentalmente de productos a utilizar.



1.7.3. Terminología utilizada en el manual de instrucciones

- Maquinaria, máquina: Conjunto de piezas u órganos unidos entre si, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y potencia, etc. asociados de forma solidaria para una aplicación determinada. En particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.
- También se considera como “maquinaria” y “máquina” un conjunto de unidades que, para llegar a un mismo resultado, están dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente.
- Zona de trabajo de la máquina: Espacio dónde tiene lugar el proceso de mecanizado.
- Máquina consignada. Una máquina se encuentra consignada si:
 - x Se ha aislado (desconectado, separado) de cualquier fuente de energía eléctrica, hidráulica y/o neumática.
 - x Se han bloqueado los elementos de seccionamiento.
 - x Se ha constatado la no existencia de energías residuales (condensadores, acumuladores hidráulicos, etc.).
 - x Se ha señalizado claramente el estado de consignación de máquina.
- Sistema de manipulación de carga y descarga de pieza: Mecanismo que alimenta o extrae las piezas de una máquina.
- Control numérico: control automático de un proceso realizado por un dispositivo que hace uso de datos numéricos introducidos mientras la operación está desarrollándose.
- Circuito de mando (de una máquina): Circuito utilizado para el mando, incluido el control, de una máquina y el equipo eléctrico.
- Dispositivo de mando: Dispositivo conectado en el circuito de mando y utilizado para mandar el funcionamiento de la máquina (por ejemplo, detector de posición, interruptor manual, relé, contactor, electroválvula).
- Aparataje de mando: Término general que se aplica a los aparatos (dispositivos) de conexión y a su combinación con equipos de mando, medida, protección y regulación asociados, así como a los conjuntos de tales dispositivos y equipos con las conexiones, accesorios, envoltorios y soportes correspondientes, destinados en principio, al mando de los equipos que utilizan energía eléctrica.
- Contacto indirecto: Contacto de personas o animales domésticos con partes conductoras accesibles que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento.
- Contacto directo: Contacto eléctrico de personas o animales con las partes activas.
- Daño: lesión física ó perjudicial para la salud.



- Peligro: fuente de posible daño para la salud o de posible lesión.
 - x Puede estar permanentemente presente durante el uso previsto de la máquina (por ejemplo, elementos móviles peligrosos en movimiento, arco eléctrico durante una operación de soldadura, postura incómoda, emisión de ruido, temperatura alta; o bien,
 - x Puede aparecer de forma imprevista por ejemplo, explosión, peligro de aplastamiento como consecuencia de una puesta en marcha inesperada / intempestiva, proyección como consecuencia de una rotura, caída como consecuencia de una aceleración / deceleración etc).
 - x El término peligro puede ser calificado para definir su origen (por ejemplo, peligro mecánico, peligro eléctrico) o la naturaleza del potencial daño (por ejemplo, peligro de choque eléctrico, peligro de corte, peligro tóxico, peligro de fuego).
- Situación peligrosa: Circunstancia en la que una (o varias) persona (s) está(n) expuestas (s), al menos, a un peligro. La exposición puede dar lugar a un daño de forma inmediata o después de un período de tiempo.
- Zona peligrosa: Cualquier espacio dentro y/o alrededor de una máquina en el cual una persona puede estar expuesta a un peligro.
- Riesgo: Combinación de la probabilidad de que se produzca un daño y de la gravedad de dicho daño.
- Riesgo residual: Riesgo que queda después de que se hayan tomado todas las medidas preventivas.
- Resguardo: Barrera material diseñada como parte de una máquina, para proporcionar protección. Puede ser denominado, por ejemplo, carcasa, pantalla, cubierta, puerta, cerramiento, etc.
- Resguardo fijo: Resguardo fijado de tal manera (por ejemplo, mediante tornillos, tuercas, soldadura) que solamente puede abrirse o retirarse mediante herramientas o destruyendo los medios de fijación.
- Resguardo móvil: Resguardo que se puede abrir sin utilizar herramientas.
- Resguardo con dispositivo de enclavamiento: Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento de manera que, junto con el sistema de mando de la máquina, desempeña las funciones siguientes:
 - x Las funciones peligrosas de la máquina restringidas por el resguardo, no se pueden desempeñar hasta que el resguardo esté cerrado.
 - x La apertura del resguardo mientras se desempeñan las funciones peligrosas de la máquina provoca una orden de parada.
 - x Cuando el resguardo está cerrado, las funciones peligrosas de la máquina restringidas por el resguardo pueden desempeñarse. El cierre del resguardo no provoca por sí mismo la puesta en marcha de las funciones peligrosas de la máquina.



- Resguardo con dispositivo de enclavamiento y bloqueo. Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento y a un dispositivo de bloqueo mecánico, de manera que, junto con el:
 - x Las funciones peligrosas de la máquina restringidas por el resguardo, no pueden desempeñarse hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado.
 - x El resguardo permanece bloqueado en posición de cerrado hasta que haya desaparecido el riesgo debido a las funciones peligrosas de la máquina restringidas por el resguardo.
 - x Cuando el resguardo está bloqueado en posición de cerrado, las funciones peligrosas de la máquina restringidas por el resguardo pueden desempeñarse. El cierre y bloqueo del resguardo no provoca por sí mismo la puesta en marcha de las funciones peligrosas de la máquina.
- Dispositivo de protección: protector distinto de un resguardo.
- Función de seguridad: función de una máquina cuyo fallo puede dar lugar a un aumento inmediato del (de los) riesgos(s).
- Parada de emergencia:
 - x Evita la aparición de peligros o reduce los riesgos existentes que puedan perjudicar a las personas, a la máquina o al trabajo en curso.
 - x Se inicia debido a una sola acción humana.
- Parada controlada: parada del movimiento de una máquina manteniendo la energía en los accionamientos de la máquina durante el proceso de parada.
- Operario: Persona(s) encargada (s) de instalar, poner en marcha, regular, mantener, limpiar, reparar o transportar una máquina.
- Usuario: Entidad que utiliza la máquina.
- Persona cualificada. Persona con conocimientos técnicos y experiencia suficiente que le permitan percibir los riesgos evitarlos siempre que puedan generarse.
- Persona instruida: Persona suficientemente informada o supervisada por personal cualificado que le permitan percibir los riesgos y evitarlos siempre que puedan generarse.



1.7.4. Listado de acrónimos

Tabla 2. Tabla de acrónimos.

Acrónimo	Descripción
000	Numeración consecutiva
A	Anual
A.	Amperios
B	Bi-anual
D	Diario
DanOp	Interface hombre-máquina Danobat
EDS	Descarga electrostática
ELE	Electrico
EN	Estandar europeo
FLU	Fluidos
HMI	Interface hombre-máquina
Hz	Hercio
ISO	Organización Internacional de Estándares-
M	Mensual
MDA	Introducción manual datos
MEC	Mecánico
NC	Control numérico
OEQ	Operario cualificado en electrónica
OET	Operario con formación en electrónica.
OFT	Operario cualificado en fluidos
OFQ	Operario con formación en fluidos.
OMQ	Operario cualificado en mecánica.
OMT	Operario con formación en mecánica.
PLr	Nivel de ejecución requerido
Q	Trimestral
W	Semanal

1.7.5. Magnitudes y unidades

Tabla 3. Magnitudes y unidades (1).

MAGNITUDES Y UNIDADES 000-62_A					
UNE 82100/1-1996 = ISO 31/1-1992. Magnitudes y unidades. Parte 1: Espacio y tiempo.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
1-1	ángulo, (plano ángulo)	$\alpha, \beta, \gamma, \vartheta, \varphi$	1-1.a	radian	rad
			1-1.b	grado	°
			1-1.c	minuto	'
			1-1.d	segundo	''
1-3.1	longitud	l, L	1-3.a	metro	m
1-3.2	anchura	B			
1-3.3	altura	H			
1-3.4	espesor	d, δ			
1-3.5	radio	r, R			
1-3.6	diámetro	d, D			
1-3.7	longitud curvilínea	s			
1-3.8	distancia	d, r			
1-3.9	Coordenadas cartesianas	x, y, z			
1-5	área, superficie	A, (S)	1-5.a	metro cuadrado	m ²
1-6	volumen	V	1-6.a	metro cubico	m ³
			1-6.b	litro	l, L
1-7	tiempo, intervalo tiempo , duración	t	1-7.a	segundo	s
			1-7.b	minuto	min
			1-7.c	hora	h
			1-7.d	día	d
1-8	velocidad angular	ω	1-8.a	radian por segundo	rad/s
1-9	aceleración angular	α	1-9.a	radian por segundo cuadrado	rad/s ²
1-10	velocidad	v, c, u, w	1-10.a	metro por segundo	m/s
1-11.1	aceleración	a	1-10.b	kilómetro por hora	km/h
1-11.2	aceleración de caída libre	g	1-11.a	metro por segundo cuadrado	m/s ²



Tabla 4. Magnitudes y unidades(2).

UNE 82100/3-1996 = ISO 31/3-1992. Magnitudes y unidades Parte 3: Mecánica.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
3-1	masa	m	3-1.a	kilogramo	kg
			3-1.b	tonelada	t
3-2	densidad, densidad másica	ρ	3-2.a	kilogramo por metro cubico	kg/m ³
			3-2.b	tonelada por metro cubico	t/m ³
			3-2.c	kilogramo por litro	kg/l
3-4	volumen específico volumen másico	v	3-4.a	metro cubico por kilogramo	m ³ /kg
3-5	densidad lineal, densidad másica lineal,	ρ_l	3-5.a	kilogramo por metro	kg/m
3-7	momento de inercia	I, J	3-7.a	kilogramo metro cuadrado	kg.m ²
3-8	cantidad de movimiento, momento	p	3-8.a	kilogramo metro por segundo	kg.m/s
3-9.1	fuerza	F	3-9.a	newton	N
3-9.2	peso	F_g , (G), (P), (W)			
3-12.1	momento de una fuerza	M	3-12.a	newton metro	N.m
3-12.2	momento de un par	M			
3-12.3	par	M, T			
3-15.1	presión	p	3-15.a	pascal	Pa
3-15.2	esfuerzo normal, tensión normal	σ			
3-15.3	esfuerzo constante (cizalladura)	τ			
3-16.1	dilatación lineal relativa	ϵ , e	3-16.a	uno	1
3-16.2	deslizamiento unitario	γ			
3-16.3	dilatación volumínica	ϑ			
3-17	Coeficiente de Poisson, número de Poisson	μ , ν	3-17.a	uno	1
3-18.1	módulo de elasticidad longitudinal	E	3-18.a	pascal	Pa
3-18.2	módulo de elasticidad de deslizamiento	G			
3-18.3	modulo de compresión volumínica	K			
3-21	módulo de inercia	Z, W	3-21.a	metro cúbico	m ³

Tabla 5. Magnitudes y unidades (3).

UNE 82100/3-1996 = ISO 31/3-1992. Magnitudes y unidades Parte 3: Mecánica.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
3-22.1	factor de rozamiento dinámico	μ_d	3-22.a	uno	1
3-22.2	factor de rozamiento estático	μ_s			
3-23	viscosidad (viscosidad dinámica)	η	3-23.a	pascal segundo	Pa.s
3-24	Viscosidad cinemática	ν	3-24.a	metro cuadrado por segundo	m ² /s
3-26.1	energía	E	3-26.a	joule, julio	J
3-26.2	trabajo	W, (A)			
3-26.3	energía potencial	E _p , V, Φ			
3-26.4	energía cinemática	E _k , T			
3-27	potencia	P	3-27.a	watt, vatio	W
3-28	rendimiento	η	3-28.a	uno	1
3-29	caudal en masa	q _m	3-29.a	kilogramo por segundo	kg/s
3-30	caudal en volumen	q _v	3-30.a	metro cúbico por segundo	m ³ /s

Tabla 6. Magnitudes y unidades (4)

UNE 82100/3-1996 = ISO 31/3-1992. Magnitudes y unidades Parte 4: Calor.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
4-1	temperatura termodinámica	T, °	4-1.a	kelvin	K
4-2	temperatura Celsius	t, θ	4-2.a	grado Celsius	°C
4-3.1	coeficiente de dilatación lineal	α_1	4-3.a	kelvin elevado a menos uno	K ⁻¹
4-6	calor, cantidad de calor	Q	4-6.a	Joule, julio	J
4-20.1	energía	E	4-20.a	joule, julio	J



Tabla 7. Magnitudes y unidades (5)

UNE 82100/5-1996 = ISO 31/5-1992. Magnitudes y unidades. Part 5: Electricidad y magnetismo.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
5-1	corriente eléctrica, intensidad eléctrica de corriente eléctrica	I	5-1.a	ampere, amperio	A
5-2	carga eléctrica, cantidad de electricidad	Q	5-2.a	coulomb, culombio	C
5-6.1	potencial eléctrico	V, φ	5-6.a	volt, voltio	V
5-6.2	diferencia de potencial, tensión	U, (V)			
5-6.3	fuerza electromotriz	E			
5-22.1	auto-inductancia	L	5-22.a	henry, henrio	H
5-22.2	inductancia mutua	M, L_{min}			
5-33	resistencia (en corriente continua)	R	5-33.a	ohm, ohmio	Ω
5-35	potencia (en corriente continua)	P	5-35.a	watt, vatio	W
5-40.1	número de vueltas	N	5-40.a	uno	1
5-40.2	número de fases	m			
5-41.1	frecuencia	f, v	5-41.a	Hertz, hercio	Hz
5-41.2	frecuencia de rotación	n	5-41.b	segundo elevado a menos uno	s^{-1}
5-42	Frecuencia angular, pulsación	ω	5-42.a	radian por segundo	rad/s
			5-42.b	segundo elevado a menos uno	s^{-1}
5-43	desfase, diferencia de fase	φ	5-43.a	radian	rad
			5-43.b	uno	1
5-44.1	impedancia, (impedancia compleja)	Z	5-44.a	ohm, ohmio	Ω
5-44.3	resistencia (en corriente alterna)	R			
5-44.4	reactancia	X			
5-49	potencia activa	P	5-49.a	watt, vatio	W
5-50.1	potencia aparente	S, (P_s)	5-50.a	volt ampere, voltio amperio	V.A
5-50.2	potencia reactiva	Q, P_Q			
5-51	factor de potencia	λ	5-51.a	uno	1
5-52	energía activa	W, (W_p)	5-52.a	Joule, julio	J
			5-52.b	vatio hora	W.h

Tabla 8. Magnitudes y unidades (6)

UNE 82100/7-1996 = ISO 31/7-1992. Magnitudes y unidades. Parte 7: Acústica.					
Nº	Magnitud	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo
7-1	periodo	T	7-1.a	segundo	s
7-2	frecuencia	f, ν	7-2.a	hertz, hercio	Hz
7-3	Intervalo de frecuencia	----	7-3.a	octava	----
7-4	frecuencia angular, pulsación	ω	7-4.a	radian por segundo	rad/s
			7-4.b	segundo elevado a menos uno	s ⁻¹
7-5	longitud de onda	λ	7-5.a	metro	m
7-9.1	presión estática	p_s	7-9.a	pascal	Pa
7-9.2	presión acústica (instantánea)	$p, (p_a)$			
7-16	potencia acústica	P, P_a	7-16.a	watt, vatio	W
7-17	Intensidad sonora	I, J	7-17.a	vatio por metro cuadrado	W/m ²
7-21	nivel de presión acústica	L _p	7-21.a	bel, belio	B
7-22	nivel de potencia acústica	L _w	7-22.a	bel, belio	B

En el Sistema Internacional de Unidades y para evitar valores numéricos muy grandes o muy pequeños, se añaden al sistema coherente múltiplos o submúltiplos decimales de las unidades SI. Se forma mediante los prefijos de la tabla.

Tabla 9. Magnitudes y unidades (7)

Prefijo		
Factor	Nombre	Símbolo
10	deca	da
102	hecto	h
103	kilo	k
106	mega	M
109	giga	G
1012	tera	T
1015	peta	P
1018	exa	E
1021	zetta	Z
1024	yotta	Y

Prefijo		
Factor	Nombre	Símbolo
10-1	deci	d
10-2	centi	c
10-3	mili	m
10-6	micro	μ
10-9	nano	n
10-12	pico	p
10-15	femto	f
10-18	atto	a
10-21	zepto	z
10-24	yocto	y



Tabla 10. Magnitudes y unidades (8)

Nombre de la Unidad	Símbolo	Nº	Nombre de la Unidad	Símbolo	Nº
amperio	A	5-1	megahercio	MHz	5-41
bar	bar	3-15	megapascal	MPa	3-15
bel	B	7-21	metro	m	1-3
centímetro	cm	1-3	metro cuadrado	m ²	1-5
centímetro cuadrado	cm ²	1-5	metro cuadrado por segundo	m ² /s	3-24
centímetro cúbico	cm ³	1-6	metro cúbico	m ³	1-6
culombio	C	5-2	metro cúbico por kilogramo	m ³ /kg	3-4
decibelio	dB	7-21	metro cúbico por segundo	m ³ /s	3-30
decímetro	dm	1-3	metro por segundo	m/s	1-10
decímetro cuadrado	dm ²	1-5	metro por segundo cuadrado	m/s ²	1-11
decímetro cúbico	dm ³	1-6	micra	µm	1-3
día	d	1-7	milímetro	mm	1-3
faradio	F	5-9	milímetro cuadrado	mm ²	1-5
grado celsius	°C	4-2	milímetro cúbico	mm ³	1-6
grado sexagesimal	°	1-1	minuto sexagesimal	'	1-1
henrio	H	5-22	minuto (tiempo)	min	1-7
hercio	Hz	5-41	newton	N	3-9
hora	h	1-7	newton metro	N.m	3 -12
julio	J	3-26	newton por metro	N/m	3-25
kelvin	K	4-1	ohmio	Ω	5-33
Kelvin elevado a menos uno	K ⁻¹	4-3	pascal	Pa	3-15
kilogramo	kg	3-1	pascal segundo	Pa.s	3-23
kilogramo metro cuadrado	kg. m ²	3-7	radian	rad	1-1
kilogramo metro por segundo	kg. m/s	3-8	radian por segundo	rad/s	1-8
kilogramo por litro	kg/l	3-2	radian por segundo cuadrado	rad/s ²	1-9
kilogramo por metro	kg/m	3-5	segundo elevado a menos uno	s ⁻¹	5-41
kilogramo por metro cuadrado	kg/m ²	1-5	segundo sexagesimal	"	1-1
kilogramo por metro cubico	kg/m ³	3-2	segundo (tiempo)	s	1-7
kilogramo por segundo	kg/s	3-29	tonelada	t	3-1
kilohercio	kHz	5-41	tonelada por metro cúbico	t/m ³	3-2
kilómetro	km	1-3	vatio	W	3-27
kilómetro cuadrado	km ²	1-5	vatio hora	W.h	5-52
kilómetro por hora	km/h	1-10	vatio por metro cuadrado	W/m ²	7-17
kiloNewton	kN	3-9	voltio	V	5-6
kilovatio	kW	3-27	voltamperio	V.A	5-50

Las denominaciones “revoluciones por minuto” (r/min) y “revoluciones por segundo” (r/s) se usan extensamente en las especificaciones de máquinas rotativas. Las abreviaturas empleadas en algunos idiomas tales como las españolas e inglesas rpm, rps y las francesas tr/min y tr/s no se recomiendan.

1.7.6. Placas de señalización y advertencia colocadas en la máquina.

A continuación se muestran las placas de advertencia y señalización colocadas en la máquina.

 DANOBAT	DANOBAT, S. COOP. Polg. industrial Arriaga 21 20870 Elgoibar (P.O. Box: 28) (Gipuzkoa) SPAIN Tfno.: (34) 943 748 044 E-mail: danobat@danobat.com www.danobatgroup.com
ОБОЗНАЧЕНИЕ: LOADER	
МОДЕЛЬ: ТКМ-16	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР: 600241
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ: 3x380VAC 50Hz	
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ: 67Kw	
НОМИНАЛЬНАЯ СИЛА ТОКА: 119Amp.	
ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ: 6 bar	
○ ГОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ: 2019 ○	

Figura 5. Placa marcado CE Torno Horizontal TTB-16.

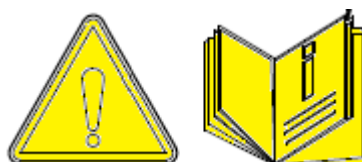


Figura 6. Placa Precaución, leer manual de instrucciones.



Figura 7. Placa Precaución, equipos bajo tensión aún con interruptor principal desconectado.

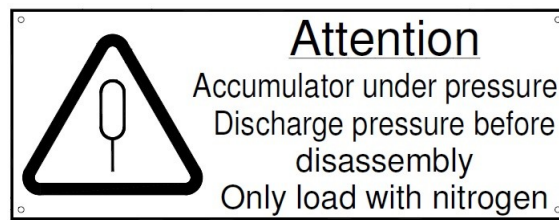


Figura 8. Placa Acumulador bajo presión

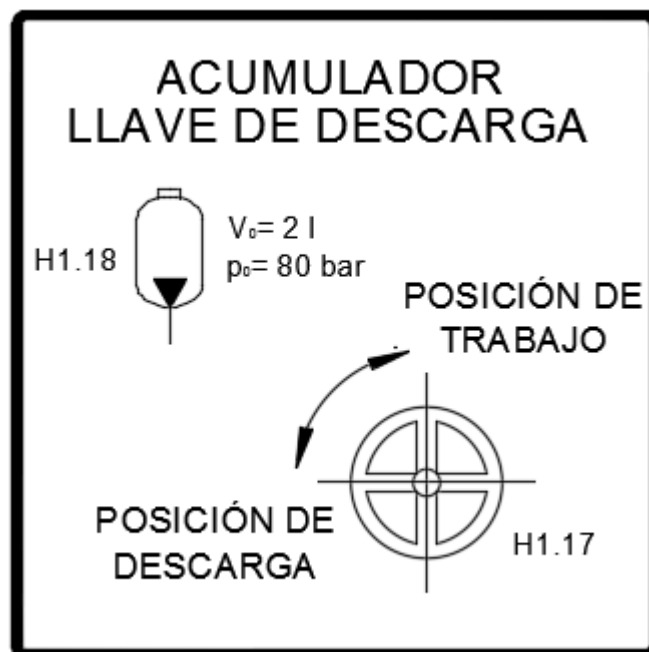


Figura 9. Placa llave de descarga acumulador

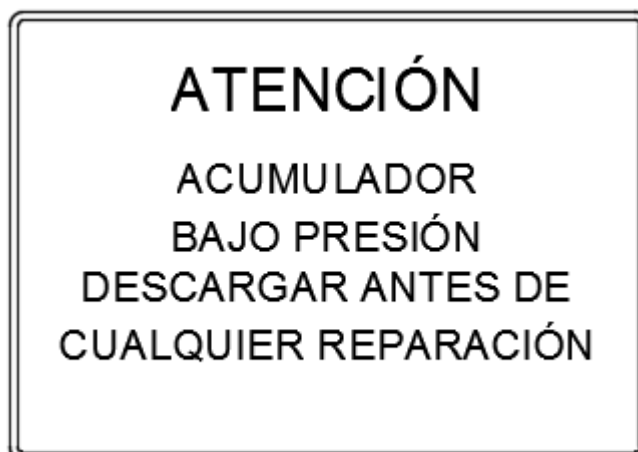


Figura 10. Descarga acumulador antes reparación.

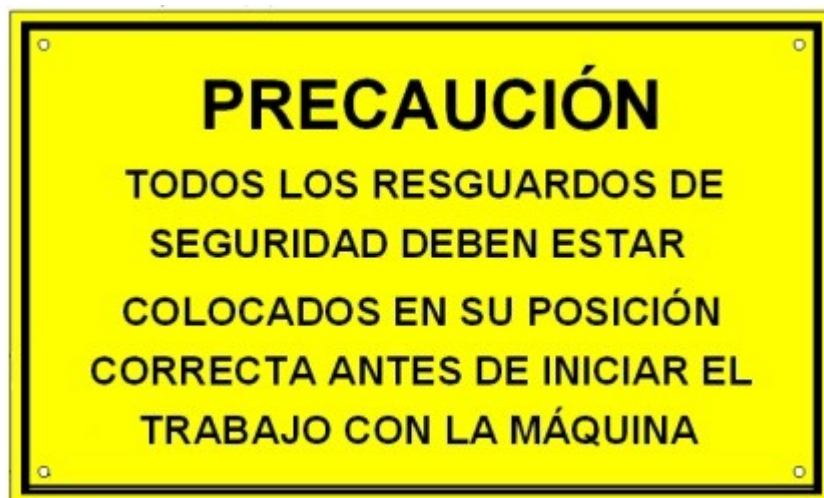


Figura 11. Placa precaución resguardos.



Figura 12. Precaución presencia pieza en cabezal.



Figura 13. Placa advertencia peligro (Atrapamiento garras).

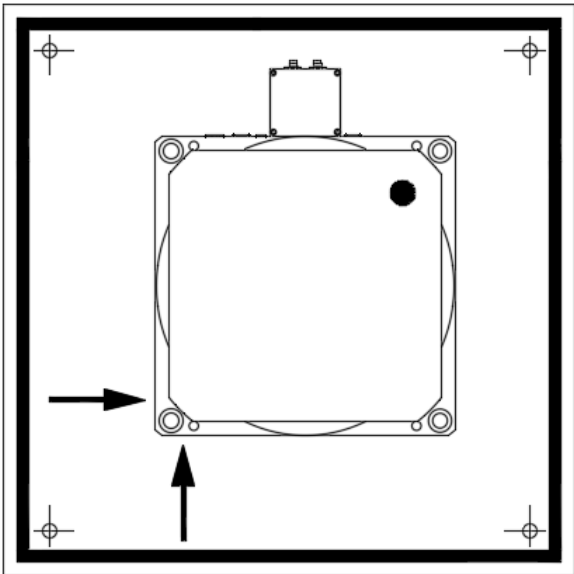


Figura 14. Placa indicativa posición bulón de centraje.

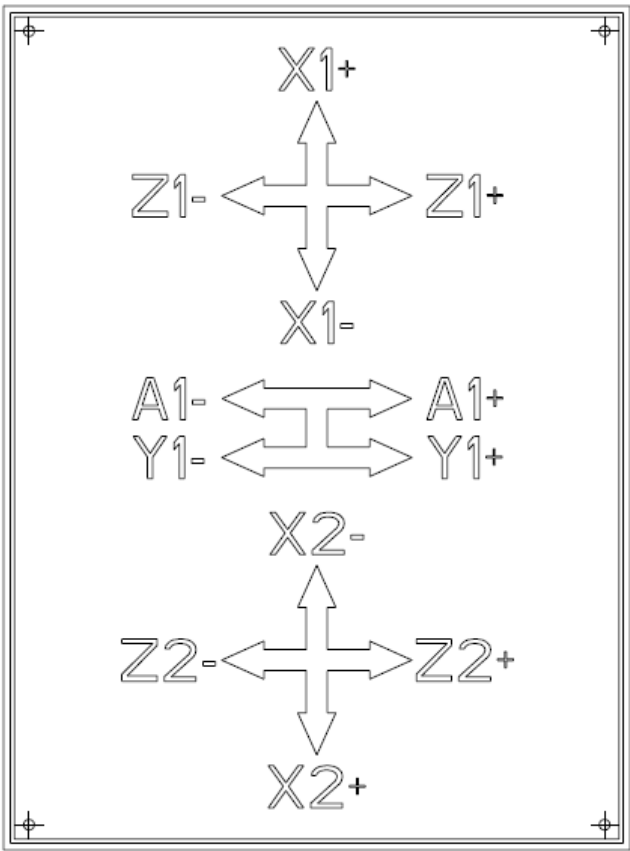


Figura 15. Placa sentido ejes TTB16.

1.7.7. Uso previsto de la máquina

La máquina está diseñada para el torneado de Tubos férricos para las siguientes dimensiones:

Tabla 11. Características Tubos.

Tubos	CARACTERÍSTICAS
Max. Ø	406.4 mm.
Min. Ø	114.3 mm.
Longitud máx.	8 m.
Longitud mín.	14 m.

La instalación no está diseñada para el torneado de cualquier otra tipología de Tubo ó material no indicado en el anterior párrafo.

El número previsto de trabajadores que operan en esta instalación es de 1 para el funcionamiento normal en cualquiera de los modos de funcionamiento.

No está previsto que haya personas en el interior de la instalación cuando ésta funciona en automático.

La instalación debe ser instalada en una nave cubierta para evitar los efectos negativos de la humedad.

El entorno de la instalación debe ser limpio, para evitar la entrada de polvo metálico a las partes de la instalación.

1.7.8. Uso correcto de la máquina

El uso correcto de la máquina implica:

- Trabajar con tubos férricos de peso y dimensiones máximas especificadas en las características de la instalación (Ver 1.6 Características principales).
- Esta instalación no esta diseñada para cortar materiales como el magnesio, que puedan dar lugar a la generación de atmósferas explosivas. En caso de que el usuario quiera procesar este tipo de materiales, deberá preparar la instalación para ese uso y/o ponerse en contacto con DANOBAT S. Coop para establecer las medidas de seguridad que esa utilización requiera.
- No realizar operaciones de mecanizado de materiales distintos a los especificados.
- Trabajar con los sistemas de seguridad que incorpora la instalación activos, revisarlos y mantenerlos de acuerdo con el manual de instrucciones. Es responsabilidad del usuario revisar y mantener los sistemas de seguridad instalados en máquina para garantizar su función. Todos los resguardos de la instalación deben estar situados en su posición correcta y mantenidos en buenas condiciones.



- Respetar las medidas de seguridad expresadas en los carteles adosados a la instalación y en el manual de instrucciones.
- No quitar las placas de advertencia o instrucciones de la instalación. Deben ser legibles y estar en buenas condiciones en todo momento.
- Utilizar los equipos de protección individual especificados en el manual de instrucciones.
- No efectuar mediciones con la instalación en marcha.
- No realizar trabajos diferentes para los que está diseñada la instalación.
- No sobrepasar la capacidad de trabajo de la instalación.
- Ser manejada por personal capacitado e instruido en el manejo de la misma.
- Trabajar con los sistemas de seguridad de que va provista la instalación, revisarlos y mantenerlos de acuerdo con el manual de instrucciones.
- No anular los enclavamientos e interruptores de seguridad de los resguardos. No anular los enclavamientos e interruptores de seguridad de los resguardos.
- Utilizar los distintos modos de operación incorporados en la instalación de acuerdo a lo especificado en el libro de instrucciones.
- Utilizar las prendas de protección personal especificadas en el manual de instrucciones.
- No quitar las placas de advertencia o instrucciones de la instalación. Deben ser legibles y estar en buenas condiciones en todo momento.
- Observar las medidas de seguridad de tipo general que puedan afectar al trabajo en la instalación que sean legalmente exigibles, así como las que sean exigidas en el centro de trabajo.
- Observar las medidas de seguridad expresadas en los carteles adosados a la instalación y en el libro de instrucciones.
- Tomar medidas organizacionales oportunas por parte del usuario final para garantizar que los sistemas de seguridad diseñados para la protección del operario son implementados correctamente.
- Operar la instalación desde los puestos de operación señalados para ello en el manual de instrucciones.
- Utilizar los distintos modos de operación incorporados en la instalación de acuerdo a lo especificado en el manual de instrucciones.
- Observar las reglas y normas de protección del medio ambiente establecidas por la ley.



EL ESTADO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA MÁQUINA SE DEBE VERIFICAR REGULARMENTE PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA MISMA.

SI SE OBSERVAN DESGASTES, DEFECTOS O DAÑOS EN LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD, ESTOS DEBEN SER SUSTITUIDOS INMEDIATAMENTE ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA



	INSTALACIÓN.
	LA INSTALACIÓN NO PUEDE SER UTILIZADA PARA OTRO PROPÓSITO DISTINTO DEL MENCIONADO EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES. TODO USO DIVERGENTE DEL ESPECIFICADO EN LA DOCUMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN SE CONSIDERA “NO ACORDE A LAS ESPECIFICACIONES”.
	DANOBAT S. COOP NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS RESULTANTES DE UN USO DE LA INSTALACIÓN NO ACORDE CON LAS ESPECIFICACIONES.

1.7.9. Materiales que trabaja la máquina y productos que utiliza.

La instalación está diseñada para trabajar materiales férricos (aceros) y además utiliza productos como fluidos de corte, lubricantes utilizados para el engrase de elementos de la máquina, aceites hidráulicos para los equipos hidráulicos, y aire a presión.

De estos materiales y productos que se utilizan, pueden dar lugar a problemas higiénicos, los fluidos de corte y los aceites hidráulicos. En la utilización de estos productos deben tomarse precauciones para evitar riesgos derivados de los mismos.

Los residuos que se forman pueden dar lugar a problemas medio ambientales y para su almacenamiento y deshecho debe recurrirse a la legislación vigente en el país de utilización de la máquina.

	EN CASO DE INCENDIO, LOS COMPONENTES PLÁSTICOS Y LOS ACEITES USADOS EN EL EQUIPAMIENTO DE FLUIDOS PUEDEN DAR LUGAR A HUMOS TÓXICOS. EL USUARIO FINAL ES EL RESPONSABLE DE LA REDACCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE EMERGENCIA, QUE RECOJA ESTA SITUACIÓN DE EMERGENCIA.
---	--



1.8. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE PELIGRO DEL TORNO HORIZONTAL TTB-16

En este apartado se especifican los peligros identificados en el uso de la instalación y las medidas de seguridad implantadas para eliminar o reducir los riesgos generados por dichos peligros.

Las zonas de peligro identificadas son las siguientes:

Zona	Descripción
1	Zona de trabajo
2	Sistema eléctrico
3	Grupo hidráulico y neumático
4	Instalación general y su entorno



LA INSTALACIÓN DEBE SER UTILIZADA EN TODO MOMENTO POR UN ÚNICO OPERARIO. EL CONTROL DE LOS MODOS DE OPERACIÓN Y LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEBE ESTAR EN MANOS DE ESTE ÚNICO OPERARIO, QUE DEBE DISPONER DE UNA ÚNICA LLAVE DE SEGURIDAD PARA PODER ACCIONAR TODOS LOS SELECTORES DE VALIDACIÓN O DISPOSITIVOS INSTALADOS PARA PROPÓSITOS DE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN. EL OPERARIO DEBE TENER EN CUENTA LA POSIBLE PRESENCIA DE TERCERAS PERSONAS EN DISTINTAS ZONAS DE LA INSTALACIÓN Y ACTUAR EN CONSECUENCIA.

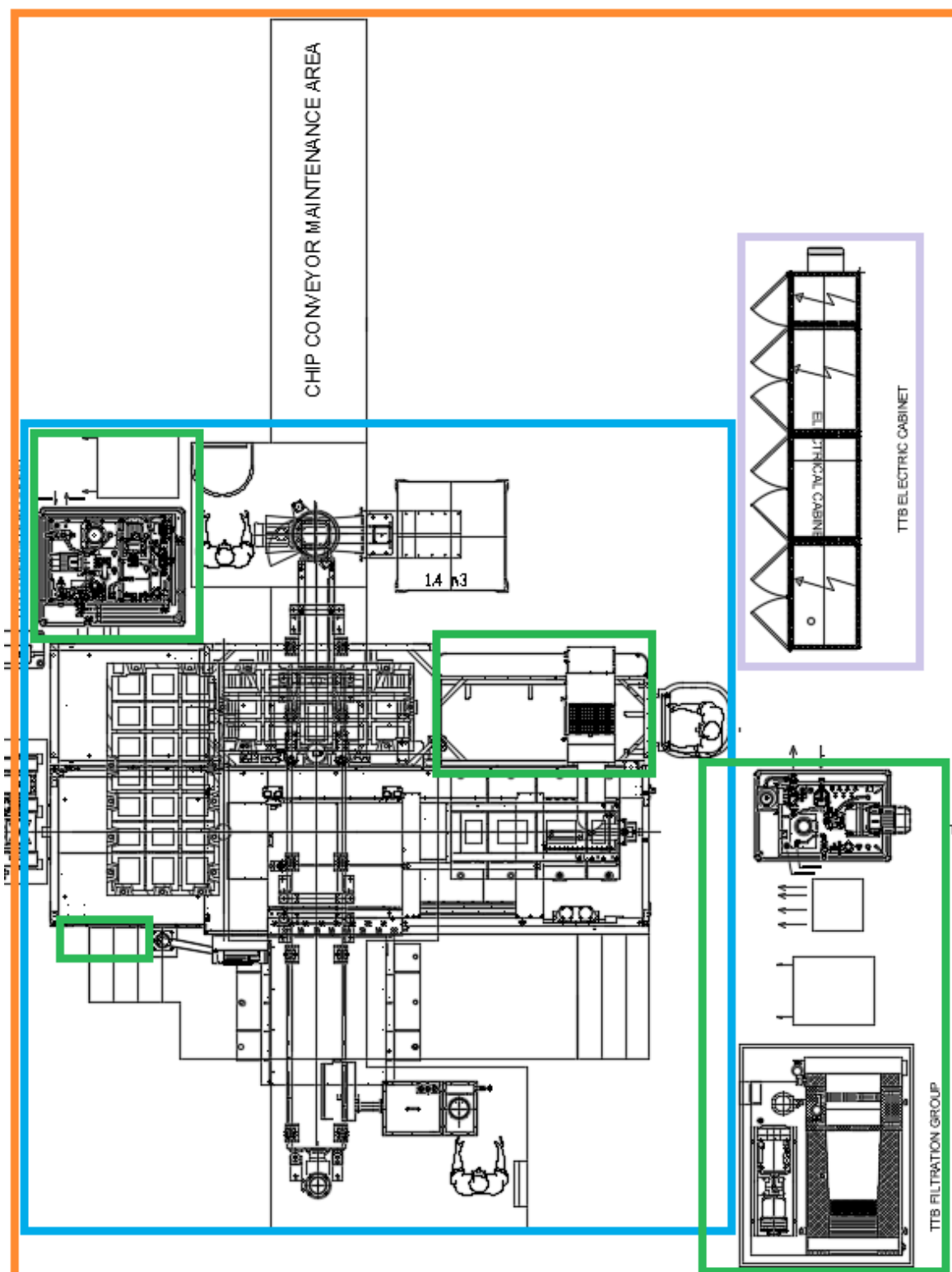


Figura 16. Identificación zonas peligrosas TTB-16.



1.8.1. Relación de peligros detectados y medidas de seguridad implantadas

1.8.1.1. Peligros y medidas de seguridad implantadas en la zona de trabajo

Zona de peligro 1: Zona de trabajo
Peligros detectados
1.1 Peligros mecánicos , aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos, etc., debidos a elementos móviles de trabajo, como el giro del husillo, giro del cabezal, etc. 1.2 Peligros mecánicos, aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos debidos a elementos móviles de transmisión, como husillos, sistemas piñón-cremallera, etc. 1.3 Proyecciones, golpes de fragmentos, componentes y fluidos 1.4 Patinazos, pérdida de equilibrio y caída de personas.

Peligro 1.1
Peligros mecánicos , aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos, etc., debidos a elementos móviles de trabajo, como el giro del husillo, giro del cabezal, etc.
Medidas de seguridad implantadas
1. Las operaciones de mantenimiento en las que sea necesario quitar los resguardos fijos deben realizarse con la máquina consignada. 2. Todos los resguardos están diseñados para contener y/o evitar la exposición de virutas/fragmentos, fluidos de corte y elementos susceptibles de ser proyectados. 3. Tanto los resguardos fijos como móviles cumplen lo indicado en la norma UNE-EN-953, relativa al diseño y construcción de resguardos fijos y móviles . 4. El sistema de enclavamiento está diseñado, fabricado y montado de acuerdo a la norma UNE-EN 1088, que marca los criterios de diseño y selección. 5. A la hora de diseñar, fabricar y montar los resguardos fijos se han tenido en cuenta las distancias de seguridad de la norma EN ISO 13857. 6. La apertura de los resguardos fijos atornillados que permiten accesibilidad al operador a la zona de peligro, sólo es posible mediante el uso de herramientas.

Peligro 1.2
Peligros mecánicos , aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos, etc., debidos a elementos móviles de trabajo, como el giro del husillo portaherramientas, giro del cabezal, movimiento del carnero, etc.
Medidas de seguridad implantadas
1. Los resguardos fijos cumplen lo indicado en la norma UNE-EN-953, relativa al diseño y construcción de resguardos fijos y móviles . 2. Las operaciones de mantenimiento en las que sea necesario quitar los resguardos fijos se deben hacer con máquina consignada 3. Los elementos móviles de transmisión de energía se han protegido por medio de resguardos fijos cuya apertura es posible únicamente mediante el uso de herramientas.

Peligro 1.3
Proyecciones, golpes de fragmentos, componentes y fluidos
Medidas de seguridad implantadas
Se eliminan los riesgos de impacto por proyección (de aceite, virutas, fragmentos de componentes) al construir y diseñar los resguardos de la máquina con el propósito de retener los mismos.



Peligro 1.4
Patinazos, pérdida de equilibrio y caída de personas.
Medidas de seguridad implantadas
Es necesario mantener limpia y despejada la zona de operación de la máquina, de acuerdo a lo establecido por el R.D. 486 de Lugares de trabajo. Se indica en el manual de instrucciones el equipo de protección individual necesario (calzado antideslizante)

Tabla 12. Peligros y medidas de seguridad implantadas.



1.8.1.2. Peligros y medidas de seguridad implantadas en el sistema eléctrico

Zona de peligro 2: Sistema eléctrico
Peligros detectados
2.1. Peligro de quemaduras y proyecciones de material debido a los arcos eléctricos. 2.2. Peligro de electrocución directa 2.3. Peligro de electrocución indirecta. 2.4. Peligros derivados de un incendio, radiación térmica. 2.5 Peligros mecánicos debidos a influencias negativas de radiaciones en el equipo que afectan a los sistemas de mando de las máquinas.

Peligro 2.1
Peligro de quemaduras y proyecciones de material debido a los arcos eléctricos.
Medidas de seguridad implantadas
- Existe un dispositivo de separación de la fuente de energía eléctrica de la máquina. Este dispositivo cumple lo indicado en las normas armonizadas UNE-EN-60204-1 (Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales) y UNE-EN-1037, referente a la prevención de una puesta en marcha intempestiva - Los conductores se han seleccionado adecuadamente para sus condiciones de utilización e intensidades máximas admisibles. - Se indica en el manual de instrucciones que: - el personal que efectúe el mantenimiento en el equipo eléctrico tenga los conocimientos adecuados para efectuar estas operaciones con seguridad. - los trabajos en el equipo eléctrico se efectúen sin tensión y a máquina consignada. En caso de que esta exigencia no pueda cumplirse, los trabajos con tensión deben efectuarse por personal cualificado y con las herramientas y prendas de protección personal de acuerdo a lo establecido en el R.D. 614/2001 de riesgo eléctrico.

Peligro 2.2
Peligro de electrocución directa.
Medidas de seguridad implantadas
- Los trabajos en el equipo eléctrico se deben efectuar con máquina consignada. En caso de que esta exigencia no pueda cumplirse, los trabajos con tensión deben ser efectuados por personal cualificado y competente y con las herramientas y equipos de protección individual adecuados y vigentes por la legislación donde sea instalada la máquina.. - El personal que efectúe el mantenimiento en el equipo eléctrico debe tener los conocimientos adecuados para realizar las operaciones con seguridad. - El equipo eléctrico se ha diseñado y construido para proteger a los operarios contra los contactos eléctricos. - Las partes activas de los circuitos eléctricos están dentro de envoltentes. - La apertura de las envoltentes se debe realizar con llave o herramientas. - La fuente de alimentación de los reguladores presenta una tensión residual después de haberse desconectado la alimentación. - Se indica en el manual de instrucciones que: - el personal que efectúe el mantenimiento en el equipo eléctrico tenga los conocimientos adecuados para efectuar estas operaciones con seguridad. - los trabajos en el equipo eléctrico se efectúen sin tensión y a máquina consignada. En caso de que esta exigencia no pueda cumplirse, los trabajos con tensión deben efectuarse por personal cualificado y con las herramientas y prendas de protección personal de acuerdo a lo establecido en el R.D. 614/2001 de riesgo eléctrico.



Peligro 2.3
Peligro de electrocución indirecta.
Medidas de seguridad implantadas
Se han tomado en cuenta las siguientes medidas para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas: 1. La separación eléctrica de circuitos mediante transformador 2. Protección por desconexión automática de la alimentación coordinando dispositivos de protección contra sobrecorrientes y la conexión de las masas al circuito de protección equipotencial (tierra) 3. Protección por medio de interruptores diferenciales para los circuitos con tomas de corriente para mantenimiento. 4. Utilización de una tensión de 24 VDC para el mando. 5. Se indica en el manual de instrucciones la necesidad de conectar la máquina al sistema de tierra antes de su puesta en marcha y que dicho sistema cumpla con lo exigido en las leyes nacionales del país donde se encuentra instalada la máquina.
Peligro 2.4
Peligros derivados de un incendio, radiación térmica.
Medidas de seguridad implantadas
1. El esquema eléctrico de la máquina entregado al usuario final permiten el dimensionamiento correcto. El diagrama eléctrico de la máquina entregado al usuario final permite el correcto dimensionado de las protecciones contra sobrecorrientes de los conductores de alimentación de la máquina. Es responsabilidad del usuario final el prever éstas protecciones. La máquina está protegida contra sobrecargas y cortocircuitos.
Peligro 2.5
Peligros mecánicos debidos a influencias negativas de radiaciones en el equipo que afectan a los sistemas de mando de las máquinas.
Medidas de seguridad implantadas
La máquina se ha diseñado y fabricado de acuerdo a la Directiva de Compatibilidad Electromagnética.

Tabla 13. Peligros en el sistema eléctrico y medidas de seguridad implantadas.



1.8.1.3. Peligros y medidas de seguridad implantadas en el grupo hidráulico y neumático

Zona de peligro 3: Grupo hidráulico y neumático

Peligros detectados

- 3.1 Peligros mecánicos derivados de las roturas en servicio de los elementos hidráulicos y neumáticos
- 3.2 Peligros mecánicos debidos a elementos de transmisión de energía y/o movimiento.
- 3.3. Peligros derivados de explosiones
- 3.4. Peligros de caídas al mismo nivel

Peligro 3.1

Peligros mecánicos derivados de las roturas en servicio de los elementos hidráulicos y neumáticos

Medidas de seguridad implantadas

1. Los componentes del equipo hidráulico, neumático y de lubricación están elegidos y montados de forma que puedan soportar las presiones y los esfuerzos previstos durante su utilización.
2. Los equipos hidráulicos y neumáticos están protegidos contra sobrepresiones.
3. Una parte importante de los conductos están protegidos, bien detrás de resguardos, bien en las partes internas de la máquina.
4. Se ha limitado en lo posible que los trabajos de regulación y mantenimiento rutinarios se efectúen en lugares peligrosos.
5. El sistema de lubricación está centralizado.
6. La regulación del aire comprimido se efectúa desde lugar seguro.
7. La carga/descarga de fluidos es fácil y se puede efectuar desde lugares seguros.
8. La máquina está dotada de los medios adecuados para su consignación, así como de carteles con indicaciones de los riesgos residuales.
9. El manual de instrucciones indica y advierte que:
 - antes de efectuar cualquier tipo de trabajo en los circuitos hidráulicos es necesario despresurizar el sistema.
 - antes de efectuar cualquier tipo de trabajo es necesario consignar la máquina.

Peligro 3.2

Peligros mecánicos debidos a elementos de transmisión de energía y/o movimiento.

Medidas de seguridad implantadas

1. Las transmisiones del movimiento entre motores y bombas de los sistemas hidráulico y de engrase están por diseño encerradas en cárteres, por lo que se evita acceso a los mismos.
2. La máquina está dotada de los medios adecuados para su consignación, así como de carteles con indicaciones de los riesgos residuales.

Peligro 3.3

Peligros derivados de explosiones

Medidas de seguridad implantadas

1. El depósito de aceite hidráulico está diseñado de manera que mantiene el nivel del fluido a una altura de trabajo segura.

Peligro 3.4

Peligros de caídas al mismo nivel

Medidas de seguridad implantadas

1. Existen bandejas en puntos apropiados de los circuitos hidráulicos y de lubricación que recogen las



Peligro 3.4
Peligros de caídas al mismo nivel
posibles fugas de aceite y eviten su caída al suelo.

Tabla 14. Peligros en el grupo hidráulico y neumático y medidas de seguridad implantadas.



1.8.1.4. Peligros y medidas de seguridad implantadas en la máquina en general y su entorno.

Zona de peligro 4: Máquina en general y su entorno
Peligros detectados
4.1. Atrapamientos, sobreesfuerzos, etc. durante las operaciones de montaje o reparación de la máquina o sus partes 4.2. Riesgos por no respetar los principios ergonómicos 4.3. Peligros producidos por materiales y sustancias peligrosas 4.4. Peligros debidos a fallos en las funciones y sistemas de mando de la máquina así como en la alimentación de energía. 4.5. Peligros debidos a la pérdida de la estabilidad de la máquina o de sus partes 4.6. Peligros debidos a roturas de partes de la máquina 4.7. Peligros derivados del ruido 4.8. Cortes y pinchazos por aristas agudas y cortantes 4.9. Riesgo de caída de personas

Peligro 4.1
Atrapamientos, sobreesfuerzos, etc. durante las operaciones de montaje o reparación de la máquina o sus partes
Medidas de seguridad implantadas
1. La máquina dispone de elementos auxiliares de elevación (cáncamos, etc.) con el fin de que el mantenimiento o montaje se puedan realizar de manera segura. 2. Antes de efectuar reparaciones en la máquina consultar este manual de instrucciones, y en caso necesario, consultar con DANOBAT , S. COOP. 3. Los operarios que vayan a efectuar el mantenimiento o la reparación de la misma deben ser operarios cualificados con los conocimientos adecuados de las diferentes tecnologías implementadas en la máquina (electrónica, hidráulica, neumática, etc.)

Peligro 4.2
Riesgos por no respetar los principios ergonómicos
Medidas de seguridad implantadas
En el diseño y la construcción de la máquina se han respetado los principios ergonómicos, tales como la adecuación del espacio de trabajo, la accesibilidad a las diferentes partes de la máquina y el diseño de los órganos de mando tales como visibilidad, indicación, posición, etc.

Peligro 4.3
Peligros producidos por materiales y sustancias peligrosas
Medidas de seguridad implantadas
1. Deben solicitarse a los fabricantes de los fluidos las medidas de seguridad que deben adoptarse durante la utilización y manipulación de los mismos. 2. Existen dispositivos en la máquina que permiten fácilmente el acceso para la limpieza de los depósitos y de la zona de trabajo de la máquina (resguardos móviles, etc.).

Peligro 4.4

Peligros debidos a fallos en las funciones y sistemas de mando de la máquina así como en la alimentación de energía.

Medidas de seguridad implantadas

1. Los elementos de los dispositivos de mando eléctricos, neumáticos, e hidráulicos cumplen las normas que les corresponden y están escogidos y montados para que puedan soportar las sollicitaciones internas y externas previstas siguiendo las especificaciones del fabricante y los criterios expresados en las Normas Europeas Armonizadas que les son de aplicación especialmente las Normas UNE-EN 60204-1 , UNE-EN 983 y UNE-EN ISO 4413
2. Se dota a la máquina de dispositivos de parada de emergencia.
Los pulsadores de emergencia son fácilmente accesibles. Además , el emplazamiento se ha elegido teniendo en cuenta dónde puede ser necesaria la iniciación de una parada de emergencia.
3. Según UNE-EN-60204-1, dan lugar a una parada de:
categoría 1: parada controlada manteniendo disponible la energía en los accionamientos para obtener la parada de la máquina y después el corte de la energía (eléctrica, hidráulica y neumática) cuando se obtenga la parada
4. El nivel de prestaciones de la maniobra de mando de los dispositivos de parada de emergencia es PL c de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 13849-1 una vez efectuada la evaluación del riesgo según EN ISO 14121-
5. Se indica en el manual de instrucciones la necesidad de realizar una revisión periódica del correcto funcionamiento de las setas de emergencia y describe las operaciones que hay que llevar a cabo para poner la máquina en marcha tras un fallo en la alimentación eléctrica.

Peligro 4.5

Peligros debidos a la pérdida de estabilidad de la máquina o de sus componentes.

Medidas de seguridad implantadas

La máquina garantiza por su propio diseño un equilibrio estable.

Peligro 4.6

Peligros debidos a roturas de partes de la máquina

Medidas de seguridad implantadas

1. Las partes de la máquina se han diseñado y construido de forma que pueden resistir los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante la utilización prevista de la máquina.
2. El eje vertical dispone de un sistema de compensación hidráulico y doble sistema de frenado, de forma que se evita su descenso ante un corte de energía o rotura de algún elemento de transmisión.

Peligro 4.7

Peligros derivados del ruido

Medidas de seguridad implantadas

Se indica en este manual de instrucciones el ruido que emite la máquina de acuerdo a la Directiva de Máquinas 2006/42/CE.

Peligro 4.8

Cortes y pinchazos por aristas agudas y cortantes

Medidas de seguridad implantadas

Se han matado las aristas y los ángulos agudos de la máquina.



Peligro 4.9

Riesgo de caída de personas

Medidas de seguridad implantadas

Se indica en el manual de instrucciones de la máquina el equipo de protección individual necesario (calzado antideslizante) en la máquina

Tabla 15. Peligros generales y medidas de seguridad implantadas



1.9. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD DURANTE LAS DISTINTAS FASES DE VIDA DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se detallan la formación de los operarios, los equipos de protección individual que deben ser utilizados y las normas generales de seguridad a seguir por los operarios en las distintas fases de vida de la instalación.

Las fases de vida previstas para la instalación son las siguientes:

- Transporte de la instalación
- Instalación y puesta a punto de la instalación
- Uso de la instalación, tanto el trabajo en producción como el mantenimiento y reparación de la misma
- Desmantelamiento

1.9.1. Formación del personal usuario de la instalación

Usuario	Formación
Transporte	El personal que desmonta la instalación y manipula los elementos de la misma para su transporte debe ser personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas. Además previamente debe ser instruido en el conocimiento de las diferentes partes de la instalación y haber estudiado los planos y lo que al respecto indique este manual de instrucciones. Debe estar también instruido sobre los aspectos de seguridad, conociendo los peligros y las medidas de seguridad que debe adoptar, incluyendo los equipos de protección individual que debe utilizar.
Instalación y puesta a punto de la instalación	El personal que instala y pone en marcha la instalación debe ser personal cualificado con los conocimientos precisos de los distintos tipos de tecnología con los que cuenta la instalación (mecánica, electricidad, electrónica, hidráulica, neumática, etc.), para que, en función de sus conocimientos específicos, pueda desarrollar los trabajos de instalación y puesta en marcha requeridos. Debe tener los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manejo de cargas. Además, previamente debe ser instruido en el funcionamiento de la instalación y de sus diferentes partes. Debe estudiar los planos y esquemas y lo que al respecto indique este manual de instrucciones. Además debe estar instruido sobre los aspectos de seguridad, conociendo los peligros que se puedan presentar durante la instalación y puesta en marcha de la misma y las medidas de seguridad que debe adoptar, así como los equipos de protección individual que debe utilizar.
Uso de la instalación	En producción: el personal que opera la instalación debe ser personal cualificado o instruido que ha recibido formación específica en el uso de esta instalación en particular, incluyendo los peligros que presenta la instalación, las medidas de seguridad que debe adoptar y respetar, así como los equipos de protección individual que deba utilizar y las acciones que no debe ejecutar. Debe ser personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas para efectuar correctamente las acciones de carga / descarga de piezas que va a mecanizar en la instalación.



Usuario	Formación
	En mantenimiento y reparación: El personal que mantiene y repara la instalación debe ser personal cualificado con los conocimientos precisos de los distintos tipos de tecnología con los que cuenta la instalación (mecánica, electricidad, electrónica, hidráulica, neumática, etc.), para que, en función de sus conocimientos específicos, pueda desarrollar los trabajos de mantenimiento y reparación requeridos. Debe tener los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manejo de cargas. Además, previamente debe ser instruido en el funcionamiento de la instalación y de sus diferentes partes. Debe estudiar los planos y esquemas y lo que al respecto indique este manual de instrucciones. Además debe estar instruido sobre los aspectos de seguridad, conociendo los peligros que se puedan presentar durante el mantenimiento y reparación de la misma y las medidas de seguridad que debe adoptar, así como los equipos de protección individual de debe utilizar.
Desmantelamiento	El personal que desmonta la instalación y manipula los elementos de la misma para su desmantelamiento debe ser personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas. Además previamente debe ser instruido en el conocimiento de las diferentes partes de la instalación y haber estudiado los planos y lo que al respecto indique este manual de instrucciones. Debe estar también instruido sobre los aspectos de seguridad, conociendo los peligros y las medidas de seguridad que debe adoptar, incluyendo los equipos de protección individual que debe utilizar.

Tabla 16. Formación del personal que opera la instalación.



LOS USUARIOS GENERALISTAS HAN DE CUMPLIR CON LAS PRESCRIPCIONES LEGALES U OPERATIVAS QUE SOBRE MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ESTÉN VIGENTES, TANTO A NIVEL EMPRESARIAL COMO A NIVEL DE LEGISLACIÓN APLICABLE EN EL PAÍS DE INSTALACIÓN DE LA MISMA.

1.9.2. Equipos de protección individual

Los operarios y sus responsables deben ser conscientes de que los procedimientos diarios de seguridad son una parte vital del trabajo. La prevención de accidentes debe ser tenida en cuenta en todas las operaciones que se realicen en la instalación.

En la siguiente tabla se presentan los equipos de protección individual que deben utilizar los operarios durante las distintas fases de vida de la instalación.

Operación	Equipos de protección individual					
	Calzado de seguridad	Guantes	Gafas de seguridad	Orejas o tapones	Arnés	Casco
Transporte	O	O			O* (a alturas mayores de 2m)	R
Instalación y puesta en marcha	O	O			O* (a alturas mayores de 2m)	R
Uso de la instalación en producción	O	O* (herramientas con piezas y aristas, etc.)	O	O (por encima de 85dB)	O* (a alturas mayores de 2m)	R
Desmantelamiento	O	O			O* (a alturas mayores de 2m)	R

Tabla 17. Equipos de protección individual

O: Obligatorio

R: Recomendado

O*: Obligatorio según tarea o condiciones



LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA LOS OPERARIOS DE INSTALACIÓN, TALES COMO ZAPATOS DE SEGURIDAD, GAFAS DE SEGURIDAD, GUANTES, ETC. DEBEN SER FACILITADOS POR LA PERSONA RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE FINAL. LOS REQUISITOS MÍNIMOS ESPECIFICADOS EN LA DIRECTIVA 89/391/CEE (APLICACIÓN DE MEDIDAS PARA PROMOVER LA MEJORA DE LA SEGURIDAD Y DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL TRABAJO) DEBEN SER FACILITADOS POR DICHA PERSONA.

Con objeto de prevenir accidentes en el trabajo diario los operarios deben observar las siguientes normas de precaución generales.:

- El operario no debe llevar nada que pueda ser enganchado por la instalación.
- No llevar el cabello largo suelto. Recogerlo o protegerlo con un gorro.
- No usar sortijas, pulseras, relojes, etc. en las manos que puedan ser enganchados.
- No llevar corbatas, pañuelos, guantes, vestidos sueltos, collares, etc.
- Usar zapatos de seguridad con punta reforzada siempre obligatoriamente.
- Usar gafas de seguridad.
- Manipular las herramientas de corte, virutas, piezas rugosas, piezas cortante o piezas calientes con guantes de seguridad siempre obligatoriamente.



- Utilizar equipos de protección individual apropiados, limpios y en buenas condiciones.
- No utilizar la instalación bajo la influencia de medicamentos de fuerte efecto, drogas no prescritas o alcohol.
- Utilizar siempre las herramientas apropiadas para el trabajo y conforme a las especificaciones de la instalación.
- No se deben utilizar herramientas defectuosas.
- Comprobar que las herramientas, debido a su longitud, no interfieren con otros elementos o partes de instalación.
- Asegurar que la colocación de la pieza de trabajo es correcta.
- Antes de elevar o transportar una herramienta o pieza se debe comprobar su peso y dimensiones en la información marcada en la propia herramienta o pieza o en manuales.
- Para el manejo de elementos cuyo peso exceda de 10Kg se deben utilizar dispositivos motorizados de elevación u otros equipos mecánicos de elevación y transporte. Estos dispositivos de elevación deben ser utilizados por personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas.

Las condiciones de trabajo en el área de la instalación deben ser tales que cumplan lo siguiente:

- La zona de trabajo debe estar correctamente iluminada.
- La zona de trabajo debe estar siempre limpia y ordenada.
- Evitar obstrucciones peligrosas en la zona de trabajo y en la zona de acceso al puesto de operación.
- Retirar y secar inmediatamente charcos o manchas de aceites, residuos o agua que pueda haber en la zona de trabajo y en la zona de acceso al puesto de operación.
- No dejar comidas o bebidas en la instalación o en los sistemas de mando.
- No retirar los residuos con la instalación en movimiento.
- No retirar los residuos con las manos desnudas.
- Mantener los materiales combustibles bien apartados de la zona de trabajo o de lugares donde pueda haber elementos muy calientes.



1.9.3. Normas de seguridad fases vida

1.9.3.1. Transporte, carga y descarga

Fase de vida	Peligros	Posibles causas de accidente
Transporte, carga y descarga	Caída de objetos desde altura	El operario permanece en el radio de trabajo de sistemas de elevación.
		No respetar la carga máxima de trabajo indicada en el sistema de elevación.
		No respetar las instrucciones sobre manipulación de los elementos de la instalación que se dan en este manual de instrucciones.
	Lesiones físicas, especialmente en las zonas lumbares	Manipular manualmente elementos cuyo peso exceda de 10Kg.
		No manipular correctamente de forma manual cualquier tipo de carga de peso menor de 10Kg, utilizando posturas incómodas y realizando esfuerzos excesivos y/o repetitivos.
	Corte, fricción o abrasión.	Falta de equipos de protección individual.

Tabla 18. Peligros durante el transporte.

Normas de seguridad:

- Vaciar todos los depósitos de aceite o refrigerante de la instalación antes de proceder al transporte de la misma.
- Seguir las instrucciones que se dan en este manual en la carga / descarga de elementos de la instalación. No proceder a la operación sin antes haber leído y comprendido todos los procedimientos a seguir.
- En caso de duda sobre la capacidad del sistema de elevación, método o procedimiento de izado de algún elemento, ponerse en contacto con DANOBAT, S. COOP. antes de proceder a elevar dicho elemento.
- Los operarios deben ponerse en contacto con el supervisor en caso de dudas sobre los procedimientos adecuados para la elevación y transporte de herramientas, piezas, etc.
- Antes de elevar o transportar una herramienta o pieza se debe comprobar su peso y dimensiones en la información marcada en la propia herramienta o pieza o en manuales.
- Para el manejo de elementos cuyo peso exceda de 10Kg se deben utilizar dispositivos motorizados de elevación u otros equipos mecánicos de elevación y transporte. Estos dispositivos de elevación deben ser utilizados por personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas.



- No se debe poner nunca parte alguna del cuerpo bajo una carga suspendida ni se debe desplazar una carga suspendida sobre parte alguna del cuerpo humano.
- Antes de elevar un objeto se debe comprobar que se dispone de un lugar seguro y adecuado para depositar la carga.
- No trabajar sobre un objeto mientras permanece suspendido.
- Comprobar siempre las eslingas, cadenas, polipastos y otros dispositivos de elevación antes de ser utilizados.
- Utilizar los métodos de enganche recomendados por el departamento de seguridad de las instalaciones del cliente.
- Se deben conocer las señales apropiadas para poder dirigir a los operarios que manipulan las grúas o dispositivos de elevación.
- No utilizar dispositivos de elevación en estado defectuoso o dudoso.
- No se deben sobrepasar nunca las cargas nominales de seguridad de las grúas, polipastos, eslingas, cáncamos y otros equipos de elevación.
- Utilizar cáncamos o pernos de anilla forjados estándar.
- Comprobar que los cáncamos y los agujeros en los que se van a introducir los cáncamos son del mismo diámetro y tienen la misma rosca.

1.9.3.2. Instalación

Fase de vida	Peligros	Posibles causas de accidente
Instalación	Caída de objetos desde altura	El operario permanece en el radio de trabajo de sistemas de elevación.
		No respetar la carga máxima de trabajo indicada en el sistema de elevación.
		No respetar las instrucciones sobre manipulación de los elementos de la instalación que se dan en este manual de instrucciones.
	Lesiones físicas, especialmente en las zonas lumbares	Manipular manualmente elementos cuyo peso exceda de 10Kg.
		No manipular correctamente de forma manual cualquier tipo de carga de peso menor de 10Kg, utilizando posturas incómodas y realizando esfuerzos excesivos y/o repetitivos.
	Corte, fricción o abrasión.	Falta de equipos de protección individual.
	Peligros eléctricos (electroshock, calambres, quemaduras, proyecciones	Contacto con partes activas durante la instalación .

	de material debido a arcos eléctricos, etc.)	Falta de equipos de protección individual.
	Peligros derivados de la utilización de materiales o sustancias (aceites, refrigerantes, etc.) utilizados o procesados por la instalación	Manipulación incorrecta de dichos materiales. Falta de equipos de protección individual.
	Peligros derivados del ruido	Falta de equipos de protección individual.

Tabla 19. Peligros durante la instalación y la puesta en marcha.

Normas de seguridad:

- Seguir las instrucciones que se dan en este manual en la carga / descarga de elementos de la instalación. No proceder a la operación sin antes haber leído y comprendido todos los procedimientos a seguir.
- En caso de duda sobre la capacidad del sistema de elevación, método o procedimiento de izado de algún elemento, ponerse en contacto con DANOBAT, S. COOP. antes de proceder a elevar dicho elemento.
- Los operarios deben ponerse en contacto con el supervisor en caso de dudas sobre los procedimientos adecuados para la elevación y transporte de herramientas, piezas, etc.
- Antes de elevar o transportar una herramienta o pieza se debe comprobar su peso y dimensiones en la información marcada en la propia herramienta o pieza o en manuales.
- Para el manejo de elementos cuyo peso exceda de 10Kg se deben utilizar dispositivos motorizados de elevación u otros equipos mecánicos de elevación y transporte. Estos dispositivos de elevación deben ser utilizados por personal instruido .
- No se debe poner nunca parte alguna del cuerpo bajo una carga suspendida ni se debe desplazar una carga suspendida sobre parte alguna del cuerpo humano.
- Antes de elevar un objeto se debe comprobar que se dispone de un lugar seguro y adecuado para depositar la carga.
- No trabajar sobre un objeto mientras permanece suspendido.
- Comprobar siempre las eslingas, cadenas, polipastos y otros dispositivos de elevación antes de ser utilizados.
- Utilizar los métodos de enganche recomendados por el departamento de seguridad de las instalaciones del cliente.
- Se deben conocer las señales apropiadas para poder dirigir a los operarios que manipulan las grúas o dispositivos de elevación.
- No utilizar dispositivos de elevación en estado defectuoso o dudoso.
- No se deben sobrepasar nunca las cargas nominales de seguridad de las grúas, polipastos, eslingas, cáncamos y otros equipos de elevación.



- Utilizar cáncamos o pernos de anilla forjados estándar.
- Comprobar que los cáncamos y los agujeros en los que se van a introducir los cáncamos son del mismo diámetro y tienen la misma rosca.
- Un electricista debe estudiar y comprender los esquemas eléctricos antes de conectar la instalación a la fuente de alimentación. Previamente a la primera conexión a la red eléctrica comprobar que la instalación se encuentra correctamente conectada a tierra.
- Comprobar que los sistemas eléctricos expuestos disponen de las cubiertas apropiadas previamente a la primera conexión a la red eléctrica.
- Comprobar que el interruptor principal se encuentra en posición OFF y enclavado mediante un candado previamente a la primera conexión a la red eléctrica. Las características del candado necesario para enclavar el interruptor principal son: Ø4-8mm.
- Comprobar que las puertas del armario eléctrico están cerradas previamente a la primera conexión a la red eléctrica.
- Una vez conectada la instalación comprobar que todos los aspectos del sistema eléctrico funcionan correctamente.
- No realizar nunca conexiones que circunden (hagan bypass) los dispositivos de seguridad.
- Una vez conectada la instalación a la red eléctrica comprobar que los motores giran en el sentido correcto.
- Utilizar los modos de operación de la instalación de manera adecuada.
- Manipular siempre los fluidos de acuerdo a las hojas de datos técnicos de seguridad que se adjuntan a este manual de instrucciones en el capítulo 5. ANEXOS.

1.9.3.3. Puesta en marcha

- Asignar una persona cualificada para realizar esta tarea.
- Las puertas del armario eléctrico principal deben estar cerradas y el interruptor principal debe estar en posición OFF después de realizada la conexión eléctrica.
- Una vez instalada la instalación, comprobar que los motores giran en el sentido apropiado.
- NO utilizar aire comprimido para la limpieza de las zonas engrasadas, hacerlo siempre con disolvente.
- Seguir los pasos descritos en la puesta en marcha especialmente en lo referente a las alarmas o avisos que pudieran activarse.
- Realizar todos los pasos descritos de comprobaciones de los diferentes sistemas.

- Antes de poner en marcha el husillo de la instalación asegurarse de que gira libremente.
- Si se pone en marcha cuando hay una herramienta apoyada contra la pieza de trabajo es probable que se ocasionen daños a la herramienta/pieza de trabajo y de que haya fragmentos que vuelen.
- Comprobar que los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- Comprobar que no hay obstrucciones alrededor de la instalación y equipo de control.
- Comprobar que cuñas, tornillos y demás accesorios usados para el transporte y la instalación de la instalación, hayan sido retirados y no entorpezcan el funcionamiento de la instalación.



Este apartado, específico para la puesta en marcha, es un complemento a las instrucciones de seguridad del manual de instalación. Leer y comprender todas las instrucciones.

1.9.3.4. Uso de la instalación

Fase de vida	Peligros	Posibles causas de accidente
Uso de la instalación	Caída de objetos desde altura	El operario permanece en el radio de trabajo de sistemas de elevación.
		No respetar la carga máxima de trabajo indicada en el sistema de elevación.
		No respetar las instrucciones sobre manipulación de los elementos de la instalación que se dan en este manual de instrucciones.
	Lesiones físicas, especialmente en las zonas lumbares	Manipular manualmente elementos cuyo peso exceda de 10Kg.
		No manipular correctamente de forma manual cualquier tipo de carga de peso menor de 10Kg, utilizando posturas incómodas y realizando esfuerzos excesivos y/o repetitivos.
	Corte, fricción o abrasión.	Falta de equipos de protección individual.
	Peligros eléctricos (electroshock, calambres, quemaduras, proyecciones de material debido a arcos eléctricos, etc.)	Contacto con partes activas durante la instalación . Falta de equipos de protección individual.
	Peligros producidos por materiales o sustancias (aceites, refrigerantes, etc.) utilizados o procesados por la instalación	Manipulación incorrecta de dichos materiales. Falta de equipos de protección individual.
	Peligros derivados del ruido	Falta de equipos de protección individual.



Fase de vida	Peligros	Posibles causas de accidente
	Peligros mecánicos, aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos etc debidos a elementos móviles de transmisión y movimientos de la columna y el carnero.	No respetar el concepto de seguridades diseñado para proteger al único operario de la instalación (más de un operario en instalación, inadecuado uso de los modos de operación, dispositivos de seguridad circundados, etc.).
	Peligros mecánicos, aplastamientos, cortes, enganches, atrapamientos, impactos, etc. debidos a elementos móviles de trabajo (giro del cabezal, giro de la herramienta de trabajo, etc.)	No respetar el concepto de seguridades diseñado para proteger al único operario de la instalación (más de un operario en instalación, inadecuado uso de los modos de operación, dispositivos de seguridad circundados, etc.).

Tabla 20. Peligro durante el uso de la instalación

Normas de seguridad:

- Seguir las instrucciones que se dan en este manual en la carga / descarga de elementos de la instalación. No proceder a la operación sin antes haber leído y comprendido todos los procedimientos a seguir.
- En caso de duda sobre la capacidad del sistema de elevación, método o procedimiento de izado de algún elemento, ponerse en contacto con DANOBAT, S. COOP. antes de proceder a elevar dicho elemento.
- Los operarios deben ponerse en contacto con el supervisor en caso de dudas sobre los procedimientos adecuados para la elevación y transporte de herramientas, piezas, etc.
- Antes de elevar o transportar una herramienta o pieza se debe comprobar su peso y dimensiones en la información marcada en la propia herramienta o pieza o en manuales.
- Para el manejo de elementos cuyo peso exceda de 10Kg se deben utilizar dispositivos motorizados de elevación u otros equipos mecánicos de elevación y transporte. Estos dispositivos de elevación deben ser utilizados por personal instruido .
- No se debe poner nunca parte alguna del cuerpo bajo una carga suspendida ni se debe desplazar una carga suspendida sobre parte alguna del cuerpo humano.
- Antes de elevar un objeto se debe comprobar que se dispone de un lugar seguro y adecuado para depositar la carga.
- No trabajar sobre un objeto mientras permanece suspendido.
- Comprobar siempre las eslingas, cadenas, polipastos y otros dispositivos de elevación antes de ser utilizados.
- Utilizar los métodos de enganche recomendados por el departamento de seguridad de las instalaciones del cliente.
- Se deben conocer las señales apropiadas para poder dirigir a los operarios que manipulan las grúas o dispositivos de elevación.

- No utilizar dispositivos de elevación en estado defectuoso o dudoso.
- No se deben sobrepasar nunca las cargas nominales de seguridad de las grúas, polipastos, eslingas, cáncamos y otros equipos de elevación.
- Utilizar cáncamos o pernos de anilla forjados estándar.
- Comprobar que los cáncamos y los agujeros en los que se van a introducir los cáncamos son del mismo diámetro y tienen la misma rosca.
- Un electricista debe estudiar y comprender los esquemas eléctricos antes de conectar la instalación a la fuente de alimentación. Previamente a la primera conexión a la red eléctrica comprobar que la instalación se encuentra correctamente conectada a tierra.
- Comprobar que los sistemas eléctricos expuestos disponen de las cubiertas apropiadas previamente a la primera conexión a la red eléctrica.
- Comprobar que el interruptor principal se encuentra en posición OFF y enclavado previamente a la primera conexión a la red eléctrica.
- Comprobar que las puertas del armario eléctrico están cerradas previamente a la primera conexión a la red eléctrica.
- Una vez conectada la instalación comprobar que todos los aspectos del sistema eléctrico funcionan correctamente.
- No realizar nunca conexiones que circunden (hagan bypass) los dispositivos de seguridad.
- Una vez conectada la instalación a la red eléctrica comprobar que los motores giran en el sentido correcto.
- Utilizar los modos de operación de la instalación de manera adecuada.
- Manipular siempre los fluidos de acuerdo a la hoja de datos técnicos de seguridad adjunta a este manual de instrucciones.
- No tocar la pieza de trabajo o las herramientas mientras se está operando con ellas bajo ninguna circunstancia.
- No ralentizar o frenar las partes móviles de la instalación con la mano o con elementos improvisados.
- No operar sobre cualquiera de los paneles de pulsadores instalados en instalación con guantes, ya que podría llevar a operaciones incorrectas u otros errores.
- No operar sobre cualquiera de los paneles de pulsadores instalados en instalación con manos húmedas.
- Respetar siempre obligatoriamente el concepto de seguridades diseñado para proteger al operario.
- Utilizar los modos de operación de la instalación adecuadamente.



- Mantener todas las partes del cuerpo alejadas de la mesa de la instalación, del recorrido de partes móviles y de la zona de trabajo durante las operaciones de mecanizado.
- No inclinarse sobre la instalación o partes de ella para evitar quedar enganchado en herramientas o accionar de forma inadvertida pulsadores o dispositivos similares.
- No accionar ningún pulsador mientras la instalación esté en funcionamiento.
- Estar atento al proceso de mecanizado.
- Observar si existen vibraciones excesivas, ruidos infrecuentes... Pueden ser indicios de problemas que requieran la atención inmediata.
- Observar si se amontonan las virutas. Puede ser causa de rotura de herramientas o de otros elementos de instalación.
- Al final de la jornada laboral desconectar la alimentación de energía de la instalación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento aconsejadas. Muchas de ellas revierten en la seguridad del operario.
- Apagar la instalación antes de retirar defensas o cubiertas fijas que exponen zonas peligrosas.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación de los elementos mecánicos deben ser realizadas por operarios cualificados.
- Para realizar operaciones de reparación o mantenimiento en las que sea necesario desmontar resguardos fijos se debe consignar la instalación.
- Antes de realizar operaciones de mantenimiento o reparación se deben colocar carteles de aviso en las cercanías de la instalación.
- Dejar suficiente zona de servicio alrededor para no tener obstrucciones.
- Utilizar solo las piezas de repuesto recomendadas. Otro tipo de piezas pueden poner en peligro la seguridad de la instalación.
- Utilizar las grasas y lubricantes recomendados, siguiendo los consejos de cantidad, tipo, etc.
- Antes de desmontar contrapesos y mecanismos de accionamiento, bloquear de forma adecuada los elementos deslizantes verticales.
- Utilizar plataformas elevadoras para acceder a lugares altos.
- No realizar operaciones de soldadura en las cercanías del sistema de mandos. Las interferencias eléctricas pueden ocasionar un funcionamiento incorrecto de los mandos, incluido un movimiento real incontrolado súbito de los elementos de la instalación.

- Las puertas de los componentes eléctricos deben estar siempre cerradas salvo para trabajos de mantenimiento, para prevenir los daños producidos por acción del agua, viruta, polvo o aceites.
- El espacio de trabajo alrededor de los equipos eléctricos debe estar exento de obstrucciones.
- El sistema de tierras de las instalaciones del cliente debe cumplir con lo exigido en las leyes nacionales.
- Cuando la instalación se deje sola (sin operario) se debe bloquear el dispositivo de desconexión principal en posición OFF.
- Las puertas del armario eléctrico, tapas de cajas de registro, etc. solo pueden abrirlas personal cualificado. Además, deben cerrarse inmediatamente después de la operación de mantenimiento.
- En caso de que sea necesario utilizar una herramienta para desmontar o abrir un resguardo o tapa, antes de desmontar este elemento debe consignarse la instalación.
- En caso de que la operación de mantenimiento se realice sin desconectar la instalación de la fuente de energía y la operación de mantenimiento se realice lejos del interruptor principal, se deben poner carteles en todos los paneles de pulsadores de puesta en marcha indicando que no se debe poner en marcha la instalación.
- Los circuitos eléctricos de color naranja están bajo tensión incluso cuando el interruptor principal de la instalación está en posición OFF. Para desconectar estos circuitos hay que desconectar la fuente de energía de la instalación.
- Las tarjetas electrónicas solo deben tocarse si fuese inevitable para el trabajo a realizar.
- Antes de tocar una tarjeta electrónica se debe descargar el propio cuerpo. No deben entrar en contacto con materiales altamente aislantes y solo se pueden depositar en superficies conductoras. Se deben almacenar y enviar en embalajes conductores (cajas de plástico metalizado, cajas de metal).
- El personal que utilice o manipule productos peligrosos (inflamables), nocivos (tóxicos) y/o reactivos (inestables) debe conocer procedimientos relativos a Emergencias y Primeros auxilios.
- Todas las etiquetas, rótulos e instrucciones de PRECAUCIÓN, ATENCIÓN y PELIGRO que acompañan a los productos deberán leerse y cumplirse.
- Las etiquetas, rótulos e instrucciones de PRECAUCIÓN, ATENCIÓN y PELIGRO deben acompañar al producto en todo momento. Los fluidos que se adquieren a granel y luego se distribuyen en otros recipientes más pequeños deben tener estas etiquetas también en los envases en los que se distribuyen.
- La persona responsable del uso de la instalación en las instalaciones del cliente debe familiarizarse y mantenerse informado de todas las sustancias sujetas a reglamentaciones. Las copias de dichas reglamentaciones se deben obtener del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



- Mantener siempre la zona de trabajo limpia de materiales peligrosos, como aceites, etc. Retirar y secar inmediatamente estas sustancias que pueden producir caídas.
- Al usar aire comprimido para limpiar superficies de trabajo o de instalación, tener cuidado de no dañar por voladuras de viruta a personas que pueda haber cerca.
- Las boquillas de aire comprimido, grasas o aceites se deben usar con precaución y no dirigirlas nunca a partes del cuerpo.
- La regulación de la descarga del fluido de corte se debe hacer con el husillo portaherramientas parado.
- Comprobar asiduamente si existen fugas en los depósitos y conductos.
- No situar los fluidos a base de aceite o de concentrados de aceite emulsionable cerca de zonas que puedan alcanzar altas temperaturas o en las que se puedan producir llamas no confinadas. Estos productos pueden ser inflamables.
- El tipo y la cantidad correcta de los fluidos a utilizar se indica en las placas dispuestas sobre la instalación y en el manual de instrucciones.
- Antes de utilizar fluidos no específicamente aprobados o recomendados para esta instalación, el usuario debe ponerse en contacto con DANOBAT, S. COOP. para obtener asesoramiento.
- Conocer la temperatura de inflamación de los fluidos de corte.
- Los interbloques y desembragues de seguridad dispuestos en los volantes deben encontrarse en posición antes de poner en marcha la instalación.
- Utilizar agentes nebulizados retardadores con los fluidos de corte a base de aceite.
- Utilizar solo los lubricantes recomendados.
- Tener cuidado con las fuentes de fluidos a presión.
- Antes de realizar operaciones de mantenimiento colocar carteles de Aviso y Peligro en las cercanías de la instalación.
- Dejar suficiente zona de servicio alrededor para no tener obstrucciones.
- Antes de descargar el circuito hidráulico del contrapeso se debe bloquear de forma apropiada los elementos deslizantes verticales.
- No aflojar conducciones o desmontar elementos bajo presión, puede ser causa de daños personales.
- No utilizar nunca el movimiento de la instalación para desmontar una tuerca de un eje.
- El husillo y el carro deben estar parados en operaciones como medidas de pieza, cambio de herramienta o retirada de viruta.

**1.9.3.5. Puesto de trabajo**

- Disponer la zona de la iluminación apropiada.
- Mantener siempre limpia y ordenada la zona de trabajo.
- Mantener la zona de trabajo exenta de obstrucciones peligrosas.
- Retirar y secar inmediatamente todo charco o mancha de aceites, residuos o agua para evitar caídas y accidentes.
- No utilizar la instalación ni los mandos como lugar de descanso para receptáculos que contengan comidas o bebidas. Pueden volcarse y sus contenidos derramarse en la instalación y en los mandos y posiblemente ocasionar daños.
- No deberá estar en movimiento ninguna parte de la instalación al limpiarla de residuos. No retirar nunca los residuos con las manos, sino con un rastrillo o cepillo.
- Mantener los materiales combustibles bien apartados de la zona de trabajo y de otros lugares donde pueda haber elementos muy calientes.
- Disponer siempre de suficiente espacio a acceso despejado a la instalación y equipo periférico y almacenar las herramientas u obstáculos potenciales en lugar prescrito alejado de la instalación.
- Informar de las condiciones inseguras de trabajo al supervisor o departamento de seguridad.
- Reparar antes de ser utilizados elementos desgastados o rotos (pavimentos, escaleras y barandillas) o los elementos resbaladizos o inestables (plataformas, andamios..). No utilizar piezas y cajas como peldaños, siempre plataformas duras.



1.9.3.6. Desmantelamiento

Fase de vida	Peligros	Posibles causas de accidente
Desmantelamiento	Caída de objetos desde altura	El operario permanece en el radio de trabajo de sistemas de elevación.
		No respetar la carga máxima de trabajo indicada en el sistema de elevación.
		No respetar las instrucciones sobre manipulación de los elementos de la instalación que se dan en este manual de instrucciones.
	Lesiones físicas, especialmente en las zonas lumbares	Manipular manualmente elementos cuyo peso exceda de 10Kg.
		No manipular correctamente de forma manual cualquier tipo de carga de peso menor de 10Kg, utilizando posturas incómodas y realizando esfuerzos excesivos y/o repetitivos.
	Corte, fricción o abrasión.	Falta de equipos de protección individual.
	Peligros derivados de la utilización de materiales o sustancias (aceites, refrigerantes, etc.) utilizados o procesados por la instalación	Manipulación incorrecta de dichos materiales.
		Falta de equipos de protección individual.

Tabla 21. Peligros durante el desmantelamiento de la instalación

Normas de seguridad:

- Vaciar todos los depósitos de aceite o refrigerante de la instalación antes de proceder al transporte de la misma.
- Seguir las instrucciones que se dan en este manual en la carga / descarga de elementos de la instalación. No proceder a la operación sin antes haber leído y comprendido todos los procedimientos a seguir.
- En caso de duda sobre la capacidad del sistema de elevación, método o procedimiento de izado de algún elemento, ponerse en contacto con DANOBAT, S. COOP. antes de proceder a elevar dicho elemento.
- Los operarios deben ponerse en contacto con el supervisor en caso de dudas sobre los procedimientos adecuados para la elevación y transporte de herramientas, piezas, etc.
- Antes de elevar o transportar una herramienta o pieza se debe comprobar su peso y dimensiones en la información marcada en la propia herramienta o pieza o en manuales.
- Para el manejo de elementos cuyo peso exceda de 10Kg se deben utilizar dispositivos motorizados de elevación u otros equipos mecánicos de elevación y transporte. Estos dispositivos de elevación deben ser utilizados por personal instruido .

- No se debe poner nunca parte alguna del cuerpo bajo una carga suspendida ni se debe desplazar una carga suspendida sobre parte alguna del cuerpo humano.
- Antes de elevar un objeto se debe comprobar que se dispone de un lugar seguro y adecuado para depositar la carga.
- No trabajar sobre un objeto mientras permanece suspendido.
- Comprobar siempre las eslingas, cadenas, polipastos y otros dispositivos de elevación antes de ser utilizados.
- Utilizar los métodos de enganche recomendados por el departamento de seguridad de las instalaciones del cliente.
- Se deben conocer las señales apropiadas para poder dirigir a los operarios que manipulan las grúas o dispositivos de elevación.
- No utilizar dispositivos de elevación en estado defectuoso o dudoso.
- No se deben sobrepasar nunca las cargas nominales de seguridad de las grúas, polipastos, eslingas, cáncamos y otros equipos de elevación.
- Utilizar cáncamos o pernos de anilla forjados estándar.
- Comprobar que los cáncamos y los agujeros en los que se van a introducir los cáncamos son del mismo diámetro y tienen la misma rosca.



ESTA INSTALACIÓN DEBE SER UTILIZADA POR OPERARIOS CUALIFICADOS O INSTRUIDOS QUE HAN RECIBIDO FORMACIÓN ESPECÍFICA EN EL USO DE ESTA INSTALACIÓN EN PARTICULAR, INCLUYENDO LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA INSTALACIÓN, LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR Y RESPETAR, ASÍ COMO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBE UTILIZAR Y LAS ACCIONES QUE NO DEBE EJECUTAR.



EL PERSONAL QUE REPARA Y MANTIENE LA INSTALACIÓN DEBE SER PERSONAL CUALIFICADO CON LOS CONOCIMIENTOS PRECISOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE TECNOLOGÍA CON LOS QUE CUENTA LA INSTALACIÓN (MECÁNICA, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, HIDRÁULICA, NEUMÁTICA, ETC.) PARA QUE, EN FUNCIÓN DE SUS CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS, PUEDA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ENCOMENDADOS.

ADEMÁS, Y PREVIAMENTE, DEBE SER INSTRUIDO EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA, DE SUS DIFERENTES PARTES, ASÍ COMO DEL MANTENIMIENTO REGULAR DE LA INSTALACIÓN Y DE LAS AVERÍAS MÁS COMUNES. DEBERÁ ESTUDIAR LOS PLANOS, ESQUEMAS, Y LO QUE AL RESPECTO INDIQUE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

LA INSTRUCCIÓN DEBERÁ TAMBIÉN INCLUIR LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD, INDICANDO LOS PELIGROS QUE TIENE LA INSTALACIÓN Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR, INCLUYENDO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBA UTILIZAR.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA INSTALACIÓN EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE TODAS LAS OPERACIONES DE ELEVACIÓN, CARGA, DESCARGA Y MANUTENCIÓN SE REALICEN MEDIANTE PROCEDIMIENTOS SEGUROS Y CONFORME A LAS NORMAS VIGENTES.



LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS SE DEBEN REALIZAR CON INSTALACIÓN CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA INSTALACIÓN EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA INSTALACIÓN NO CONSIGNADA DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS.



HAN DE CUMPLIR CON LAS PRESCRIPCIONES LEGALES U OPERATIVAS QUE SOBRE MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ESTÉN VIGENTES, TANTO A NIVEL EMPRESARIAL COMO A NIVEL DE LEGISLACIÓN APLICABLE EN EL PAÍS DE INSTALACIÓN DE LA MISMA

LOS TRABAJOS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON INSTALACIÓN CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA INSTALACIÓN EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA INSTALACIÓN BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES DEBIDO A DESCARGAS ELÉCTRICAS. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARÁN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE FLUIDOS SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON INSTALACIÓN CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA INSTALACIÓN EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA INSTALACIÓN BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARÁN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA ELÉCTRICO E HIDRÁULICO DE LA INSTALACIÓN SE HAN DE REALIZAR CUMPLIENDO CON LAS PRESCRIPCIONES LEGALES U OPERATIVAS QUE SOBRE MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL ESTÉN VIGENTES, TANTO A NIVEL EMPRESARIAL COMO A NIVEL DE LEGISLACIÓN APLICABLE EN EL PAÍS DE INSTALACIÓN DE LA MISMA.



1.9.4. Elementos de seguridad de la instalación

1.9.4.1. Protecciones, defensas, etc..

Las protecciones, defensas etc.. consisten en elementos situados en la instalación y en su periferia destinados a la seguridad del operario.



Todos los elementos, tales como defensas, barreras fijas o fotoeléctricas y puertas deben hallarse en sus posiciones correspondientes antes y durante el funcionamiento de la instalación. El incumplimiento de estas instrucciones puede ser causa de lesiones a las personas.

Las cubiertas y defensas se utilizan para impedir la introducción de alguna de las partes del cuerpo en zonas de la instalación en las que existen elementos móviles. Se utilizan para confinar los elementos punzantes y proteger al operario. Normalmente están unidas a la instalación y son necesarias herramientas para retirarlas. Algunas defensas o puertas pueden disponer de un sistema de bloqueo de forma que la instalación no puede ponerse en marcha hasta encontrarse en la posición correspondiente.

Las barreras fijas sirven para impedir el paso del operario a zonas de peligro cuando la instalación está en funcionamiento.

Las barreras fotoeléctricas sirven para detectar el paso del operario (o partes del mismo) a zonas de peligro cuando la instalación está en funcionamiento y ordenar la parada de los movimientos peligrosos de la instalación o bien impedir el funcionamiento de los mismos

En la instalación existen una serie de pulsadores (setas de emergencia) que son para ser actuados en un caso de situación peligrosa, también existen una serie de alarmas y avisos que nos asisten en el funcionamiento. Estos elementos se describen a lo largo del manual .

Para una visión clara de los detalles relativos a esta instalación, una serie de componentes tales como protectores , pantallas , barreras, cubiertas y puertas , no se muestran en las figuras o se muestran en la posición "abierta " . Todos estos dispositivos de protección deben estar en la posición correcta antes de y durante el funcionamiento de la instalación .

El propietario / usuario será responsable de los dispositivos de protección adicionales de ajuste si los componentes de la instalación se han modificado , añadido o eliminado , o si se han realizado cambios en el funcionamiento de la instalación .

El propietario / usuario será el responsable de la inspección periódica de los dispositivos de protección de la instalación y el funcionamiento de la instalación para verificar si hay desgaste , piezas faltantes , defectos o daños.



Cambie inmediatamente los dispositivos de protección defectuosos antes de que se ponga en marcha la instalación.

Si se requieren dispositivos de protección adicionales , el propietario / usuario será el responsable del montaje mismo de inmediato, antes de la puesta en marcha de la instalación.

En caso de duda en relación con el correcto funcionamiento de la instalación, póngase en contacto con el fabricante antes de poner en marcha la instalación. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones.

1.9.5. Seguridad eléctrica



Figura 17. Imagen de peligro eléctrico



LOS PUNTOS CON ALTA TENSIÓN SE ENCUENTRA MARCADOS CON EL SÍMBOLO DE PELIGRO ALTA TENSIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS DE LA INSTALACIÓN. NO TOCAR BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA.



Las conexiones eléctricas a la maquina deben de estar equipadas con un magnetotérmico y un diferencial, y del mismo modo deben de ser conectadas a tierra para garantizar un funcionamiento seguro de la instalación y de las conexiones.

- Antes de llevar a cabo cualquier trabajo con los circuitos eléctricos, poner el interruptor principal en modo OFF y bloquearlo en su posición segura.
- No llevar a cabo ningún trabajo con una fuente de alimentación eléctrica encendida, a menos que esté indicado en los documentos facilitados por DANOBAT S.COOP.
- Cualquier operación con una fuente de alimentación eléctrica debe ser llevada a cabo por personal cualificado.
- La potencia eléctrica se suministra a la maquina mediante una red trifásica con las características mostradas en los esquemas eléctricos.
- Un error en alguna fase provocará que los motores giren en la dirección equivocada. Este error puede ser subsanado cambiando de posición dos conexiones.
- El cable de tierra debe de estar conectado a una terminal de tierra.
- Los cables eléctricos deben de cumplir con la normativa vigente.
- En el caso de los conductores de cobre con aislamiento de caucho o plástico trabajando dentro de tuberías, la corriente máxima admisible se reducirá a 3/4 del valor.



Para sus necesidades exactas y demás información técnica, no dude en consultar el dossier de mantenimiento y los esquemas eléctricos..

- El armario eléctrico es totalmente independiente a la maquina.
- El armario eléctrico esta equipado con un climatizador para asegurar su correcto funcionamiento.
- Las conexiones eléctricas del armario se realizaran mediante el interruptor principal y las únicas precauciones a tener en cuenta son la correcta colocación de las fases, y la tensión y frecuencia adecuada para la instalación.



SI HAY RIESGO DE DESCARGA ELECTRICA Y/O QUEMADURAS, NO ABRIR JAMAS EL ARMARIO ELECTRICO SIN HABER DESCONECTADO LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN



El manejo del armario eléctrico está totalmente prohibido a personal ajeno a DANOBAT S.COOP o personal cualificado baja su responsabilidad, cuando el armario está abierto y encendido. Cualquier error puede conllevar una descarga eléctrica.

- Las puertas que dan acceso al interior del armario eléctrico deben de permanecer cerradas, excepto en casos de trabajos de mantenimiento.
- Debe de haber suficiente luz para poder realizar trabajos de mantenimiento en la instalación.
- El área de trabajo cercano al armario eléctrico debe de estar libre de obstrucciones



No llevar a cabo ningún trabajo de mantenimiento sin haber leído y comprendido todas las instrucciones.

- Solo personal cualificado puede realizar tareas de mantenimiento.
- Los operarios de mantenimiento deben de llevar las EPIs necesarias.
- Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento, señalizar el área de trabajo con señales de peligro.
- Comprobar el estado de las herramientas. Reemplazar las defectuosas.



Las operaciones de reparación y mantenimiento deben de realizarse con la maquina parada, una vez todas las fuentes de alimentación han sido desconectadas y las energías residuales de condensadores y reguladores han sido descargadas.

- No tocar ningún cable eléctrico con las manos descubiertas.
- Solo emplear repuestos autorizados. Otros elementos pueden dañar la instalación.
- Usar elevadores para alcanzar lugares elevados.
- No mover paneles de control de regulación de la instalación, a menos que sea esencial.



Instalación y puesta en marcha

- Un electricista debe estudiar y comprender los esquemas eléctricos antes de conectar la instalación a la fuente de alimentación.
- Después de conectada la instalación comprobar que funcionan correctamente todos los aspectos del sistema eléctrico.
- Comprobar que la instalación se encuentra conectada a tierra de forma apropiada.
- Poner todos los interruptores selectores en posición OFF o neutra (desenclavados).
- Las puertas del armario eléctrico principal deben estar cerradas y el interruptor principal debe estar en posición OFF después de realizada la conexión eléctrica.
- Bloquear también el dispositivo de desconexión principal en posición OFF si se deja sola la instalación. No efectuar conexiones que circunden (bypass) los dispositivos de seguridad.
- Una vez instalada la instalación, comprobar que los motores giran en el sentido apropiado.

Operaciones de mantenimiento

- Las puertas de los componentes eléctricos deben únicamente ser abiertas por personal de servicio experimentado y/o electricistas experimentados. Deben cerrarse inmediatamente después del trabajo de mantenimiento.
- Poner un cartel en el interruptor principal indicativo.
- Si la operación se realiza lejos del interruptor principal y éste no está bloqueado, poner un cartel en todos los paneles de pulsadores de puesta en marcha que diga "NO PONER EN MARCHA"
- Tomarse precauciones, tales como bloqueos de los disyuntores, carteles de aviso y otras medidas igualmente efectivas para impedir que los equipos eléctricos sean accionados.
- Antes de desmontar o abrir todo cerramiento, tapa, placa o puesta de sistemas eléctricos asegurarse de que el interruptor principal está en posición OFF.
- En operaciones en circuitos eléctricos amarillos, buscar primero la fuente de alimentación eléctrica, desconmutarla y bloquearla en esa posición (los circuitos de control de interbloqueo de la instalación conectados con conductores amarillos son alimentados desde una fuente fuera de la instalación y están bajo tensión incluso cuando el interruptor principal de la instalación está en posición OFF).
- Al desmontar los equipos, identificar los conductores que no están marcados utilizando una etiqueta. Si se sustituyen los conductores, asegurarse que son del mismo tipo, longitud, sección y que tienen la misma capacidad de transmisión de carga eléctrica.
- Cerrar y fijar firmemente todas las defensas, protecciones tapas, placas o puertas antes de volver a conectar la alimentación de corriente.

- Un técnico en electricidad debe analizar el sistema eléctrico para determinar la posible utilización de dispositivos de retención de energía tales como condensadores. Dichos dispositivos deben ser desconectados, descargados o hechos seguros antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

Control

- Existen tarjetas o componentes que están en peligro si se descargan electrostáticamente. Por ello deberán tenerse en cuenta:
 - x Las tarjetas electrónicas sólo deben tocarse si fuese inevitable para los trabajos a realizar.
 - x Antes de tocar una tarjeta electrónica se debe descargar el propio cuerpo. Esto puede hacerse tocando previamente un objeto conductor con toma de tierra.
 - x Las tarjetas no deben entrar en contacto con materiales altamente aislantes (folios de plástico, tableros de mesas aislantes, prendas sintéticas).
 - x Sólo pueden depositarse en superficies conductoras.
 - x Sólo pueden quitarse o ponerse en un estado libre de cargas eléctricas
- Las señales de tensiones sólo deben presentarse con la corriente de alimentación conectada.
- Las tarjetas y los componentes electrónicos han de almacenarse y enviarse siempre en embalajes conductores (cajas de plástico metalizadas, cajas de metal)
- Si los embalajes no son conductores, hay que envolver las tarjetas con material conductor antes de embalarlas. Se puede utilizar goma espuma conductora o papel de aluminio.

Motores

- Antes de realizar cualquier trabajo en el motor, especialmente antes de abrir las cubiertas de partes activas, hay que desconectar el motor de acuerdo con las prescripciones. Además de los circuitos principales hay que observar los auxiliares o adicionales que pudieran existir.
- Las cinco reglas de seguridad más comunes son:
 - x Desconectar (Interrumpir la conexión a la fuente de alimentación)
 - x Asegurar contra reconexión
 - x Observar la ausencia de tensión
 - x Poner a tierra y cortocircuitar
 - x Cubrir o encerrar las partes vecinas sometidas a tensión.

Las medidas mencionadas han de permanecer hasta que hayan finalizado los trabajos de mantenimiento y se haya montado el motor por completo.



Encender /Apagar aparatos eléctricos

- Las siguientes instrucciones se deben seguir para encender una maquina:
 - x Encender el interruptor principal situado en el armario eléctrico. Así, se alimentan los PC's y el CNC.
 - x Esperar hasta que se encienda el PC.
 - x Comprobar que todos las setas de emergencia están en OFF.
 - x Después de comprobar que todas las setas de emergencia están en OFF, pulsar el botón principal de encendido.
- Las siguientes instrucciones se deben seguir para apagar una maquina:
 - x Pulsar la seta de emergencia.
 - x Apagar el PC.
 - x Esperar hasta que se apague el PC
 - x Apagar el interruptor principal situado en el armario eléctrico.

1.9.6. Seguridad fluidos



El incumplimiento de las instrucciones de fluidos, lubricantes, aceites y grasas pueden dañar la salud de las personas y/o máquinas.

- El personal que maneja productos y/o reactivos (inestables) peligrosos (inflamables) y dañinos (tóxicos) debe conocer los procedimientos de Emergencia y de primeros auxilios.
- Todas las etiquetas, placas e instrucciones que digan PRECAUCIÓN, CUIDADO y PELIGRO que vienen con los productos deben ser leídas y comprendidas. Esta información debe de venir con el producto.
- Algunos de los fluidos usados en las máquinas pueden estar sujetos a la regulación industrial. El propietario/usuario debería de estar al tanto de la información facilitada por dicha regulación.



No realizar ninguna operación sin leer y comprender las siguientes instrucciones.

- Poner especial atención a los estándares de seguridad que marcan los fluidos que van a ser utilizados.
- Aprende lo máximo posible sobre el fluido que va a ser usado, sus propiedades, características, peligros, etc...



- Las operaciones de mantenimiento solo las debe de realizar personal cualificado.
- Emplear las EPIs necesarias.
- Antes de realizar alguna operación de mantenimiento, colocar carteles de PELIGRO y PRECAUCION alrededor de la instalación.
- Asegúrate de una correcta iluminación.
- El área de trabajo cercano al armario eléctrico debe de estar libre de obstrucciones
- Comprobar el estado de las herramientas. Reemplazar las defectuosas.



Las operaciones de reparación y mantenimiento deben de realizarse con la maquina parada, una vez todas las fuentes de alimentación han sido desconectadas y las energías residuales de condensadores y reguladores han sido descargadas.

- Usar guantes ante fluidos cortantes.
- Solo emplear repuestos autorizados. Otros elementos pueden dañar la instalación.
- Utilizar grasas y lubricantes recomendados
- Antes de desmontar contrapesos y mecanismos de accionamiento deben bloquearse de forma apropiada los miembros deslizantes verticales
- Utilizar plataformas elevadoras para acceder a lugares altos.



El propietario/usuario es el responsable de la elevación, carga, descarga y operaciones de mantenimiento que deben de ser realizadas a los fluidos, teniendo en cuenta siempre las actuales regulaciones.

Durante el manejo

- Mantener siempre el área de trabajo libre de sustancias peligrosas como el aceite, material de desecho o agua. Quitar y secar sustancias que pueden provocar accidentes (resbalones, caídas,...)
- Si usa aire comprimido para limpiar de material la superficie de trabajo o superficies de la instalación cuidar de no dañar por voladuras de dicha viruta a nadie que pase por el lugar.
- No usar aire comprimido cerca del control numérico.
- Usar aire comprimido, aceite y grasa con cuidado para no dañar cualquier parte del cuerpo.
- Comprobar posibles fugas en tuberías o tanques periódicamente.
- No manipular fluidos sin aguantos, pueden irritar las manos. Trabajadores con alergias deberán de extremar aún mas las precauciones.



- Antes de regular la descarga del refrigerante debe pararse el husillo.
- No almacenar fluidos a base de aceite o concentrados solubles en aceite en lugares donde se pueden dar altas temperaturas. Estos pueden ser inflamables.

Durante el mantenimiento

- El tipo y la cantidad correcta de los fluidos a utilizar se indican en las placas de instrucciones dispuestas sobre la instalación y en las instrucciones incluidas en los manuales suministrados.
- Antes de utilizar fluidos o productos relacionados con ello no específicamente aprobados o recomendados para esta herramienta, el propietario/usuario debería ponerse en contacto con DANOBAT para obtener asesoramiento sobre si el producto en cuestión es apropiado para una aplicación en particular.
- Conocer la "temperatura de inflamación" de los fluidos de corte. A temperaturas próximas se pueden producir incendios. Deberían utilizarse agentes nebulizados retardadores con los fluidos de corte a base de aceite.
- Tener cuidado con las fuentes de fluidos a presión. Utilizar sólo los lubricantes recomendados.

Peligros especiales

- Gases:

El manejo incorrecto e incumplimiento de las instrucciones dadas en los acumuladores hidráulicos podría conllevar riesgo de explosión.

- Hidráulicos:

Purgar todo el sistema antes de desmontar algún elemento. Hay un alto riesgo de dañar a una persona si se da un escape de un fluido a presión.

Precauciones generales para los sistemas de fluidos



Todos los fluidos empleados en la instalación deben de haber sido seleccionados para evitar daños en las personas (toxicidad, irritación, explosión, etc..)

- Las características de los fluidos se entregan en los esquemas de los fluidos.
- Antes de usar fluidos o productos relacionados que no han sido aprobados y/o recomendados para la maquina, contactar con DANOBAT S.COOP para obtener información sobre si el producto es el adecuado.

- Si se sobrepasa la presión del fluido, se dan bajos niveles en los tanques o se contaminan los filtros deberá de aparecer un mensaje en la pantalla del CNC.
- Mantener al día la limpieza, presión, temperatura, escapes, niveles de aceite, etc... y realizar las modificaciones necesarias acorde a las recomendaciones dadas.
- Todos los materiales deben de ser almacenados en un lugar seco, fuera del alcance de productos corrosivos, vapores oxidantes, vibraciones, explosiones, etc..



No manipule la unidad hidráulica bajo presión.



Asegúrese de no conectar los tubos a los racores insertables, el suministro de aire debe cerrarse, y no debe de haber presión durante ningún cambio. El incumplimiento de las normas básicas mencionadas puede dar lugar a lesiones graves.

Lubricantes



Solo usar lubricantes (aceite y grasa) aprobados por DANOBAT S.COOP. (VER TABLA DE LUBRICANTE ALTERNATIVOS EN EL CAPÍTULO 4. MANTENIMIENTO).

No hacer caso con la citada instrucción podría conllevar el daño de personas y/o maquinas.

Normas generales

- Antes de usar un fluido en una maquina, el usuario/propietario debería de solicitar la ficha técnica correspondiente a la seguridad que facilita el fabricante. (Formulario OSHA-20 o 1907/2006/EC, artículo 31).
- La ficha técnica incluye la siguiente información:
 - x Datos sobre peligros de incendio y explosión.
 - x Procedimientos para el caso de derrames o fugas.
 - x Información sobre protección especial.
 - x Precauciones especiales.
 - x Nombre del producto químico y marca de fábrica.
 - x Propiedades de alta toxicidad.
 - x Ingredientes peligrosos.
 - x Datos físicos.



- Los productos fluidos no deben ser mezclados con otros productos a no ser que haya sido permitido de forma expresa por los fabricantes. Los concentrados de productos deben ser mezclados y diluidos exactamente de la forma que indica el fabricante para la aplicación aprobada en cuestión. Algunas fuentes de información a partir de las cuales puede obtenerse información actualizada sobre utilización, manipulación, almacenaje y vertido sin riesgos de productos, materiales, sustancias químicas u otras sustancias son:
 - x Decretos sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.
 - x Clasificación de peligros del Ministerio de Transporte. Decreto sobre Seguridad en el transporte.
 - x Hoja de datos de seguridad de productos.
 - x Decretos sobre control de sustancias tóxicas.
 - x Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

A partir de los datos obtenidos, analizar y ejecutar los procedimientos necesarios para un manejo, almacenaje, utilización y vertido del producto sin riesgo alguno

Desconexión de los sistemas de fluidos

- El procedimiento a seguir es el mismo empleado en el apagado de maquinas eléctricas.

1.10. RIESGOS RESIDUALES



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE TODA PERSONA QUE OPERE LA MÁQUINA O ESTÉ CERCA DE ELLA LEA, COMPRENDA Y RESPETE TODO CUANTO SE INDICA EN ÉSTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

Se ha conseguido eliminar peligros y reducir todos los riesgos a un nivel mínimo. Se han de tomar las siguientes precauciones para los riesgos residuales.

Tabla 22. Riesgos residuales.

Riesgo residual	Medidas de seguridad
Riesgos en operaciones de manipulación.	El trabajador ha de respetar las medidas que se indican en el manual de instrucciones.
Riesgos debidos al movimiento de los elementos móviles de transmisión.	- Es preciso verificar de forma periódica que los resguardos fijos fuelles, telescópicos, etc. instalados en la máquina, que se encuentran protegiendo elementos móviles de transmisión, deben permanecer en buen estado. Si se detectase que alguno está roto, rajado, etc. se debe sustituir de inmediato. - Asimismo se indica que si se retiran los resguardos fijos, sea cual sea la circunstancia, es obligatorio volver a colocarlos de nuevo, antes de poner la máquina en marcha.
Riesgo de tropezar, resbalar y caer.	El trabajador ha de respetar las medidas que se indican en el manual de instrucciones.
- Riesgos debidos al movimiento de los elementos móviles de trabajo. - Riesgos debido a fallo del sistema de mando.	- Está terminantemente prohibido anular o burlar los dispositivos de seguridad. - Se recomienda que periódicamente revisen que cada dispositivo de seguridad funciona correctamente.
Riesgos eléctricos.	- Sólo personal eléctrico cualificado ha de acceder a cualquier instalación eléctrica. - Asimismo es preciso revisar periódicamente el estado del equipo eléctrico (Aislamientos, señalización, cableado, tierras, etc). Se ha de comprobar que la protección del equipo eléctrico se mantiene en buenas condiciones.
Iluminación.	Se ha de chequear periódicamente que el dispositivo de iluminación sigue operativo, las bombillas no están fundidas, etc. En caso de detectar alguna anomalía, será preciso proceder a sus sustitución de inmediato.



1.11. PROPIEDAD INTELECTUAL

Este manual de instrucciones es propiedad de la firma DANOBAT, S.Coop. Y está destinado únicamente al usuario de la máquina

- Reproducción.
- Difusión.
- Divulgación

parcial ó total de todos los documentos incluidos en el manual de instrucciones (incluyendo planos, esquemas, etc.) sin la previa autorización de DANOBAT, S.Coop.

1.12. GARANTÍA

Dentro del plazo de garantía rigen los acuerdos estipulados en el contrato. En caso de avería durante este período, cuya causa sea dudosa y dé pie al planteamiento del derecho a la garantía, el cliente debe informar puntualmente a DANOBAT, S.Coop. y esperar sus instrucciones. DANOBAT, S.Coop estudiará la causa e imputabilidad del daño. Entretanto la máquina se mantendrá en las condiciones que quedó a raíz de la avería.

DANOBAT no será responsable de ningún daño resultante de una manipulación inadecuada de la máquina ó no acorde al contenido de este libro de instrucciones.

1.13. IDIOMA

El manual original está redactado en español. La traducción del manual original a los diferentes idiomas tienen como propósito clarificar el contenido técnico del documento original. En caso de discrepancia entre el documento traducido y el original, la versión original prevalece sobre la traducida.

1.14. ILUSTRACIONES

Las figuras, dibujos, fotografías y diagramas de los componentes y montaje de este manual pueden ser parcialmente representados y simplificados. Tienen un propósito informativo y no tener valor contractual.



1.15. PEDIDO DE REPUESTOS

Si se desean pedir piezas de recambio se ruega se consulte este manual.

Se debe buscar la pieza en cuestión en la lista de repuestos, lista de materiales de los esquemas eléctricos y lista de materiales de fluidos (Apartado **5.Anexos**) y facilitar la siguiente información:

- Tipo o modelo de máquina.
- Número de fabricación.
- Fecha de su fabricación.
- Número de referencia del repuesto que consta en el manual.

Los primeros datos se encuentran registrados en la placa de características de la máquina, además de en este manual.



Facilitar los datos exactos permite la adquisición de las piezas de recambio y evita entregas erróneas.

Rogamos se dirijan los pedidos a:

DANOBAT, S. COOP
Servicio de Asistencia Técnica (Technical Support Service)
Arriaga Kalea, 21
E-20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa)
España

Teléfono: +34 943 74 80 44
Fax: +34 943 74 31 38
E.mail: sat@danobat.com



2. DESCRIPCIÓN

2.1.1. Partes que componen la máquina

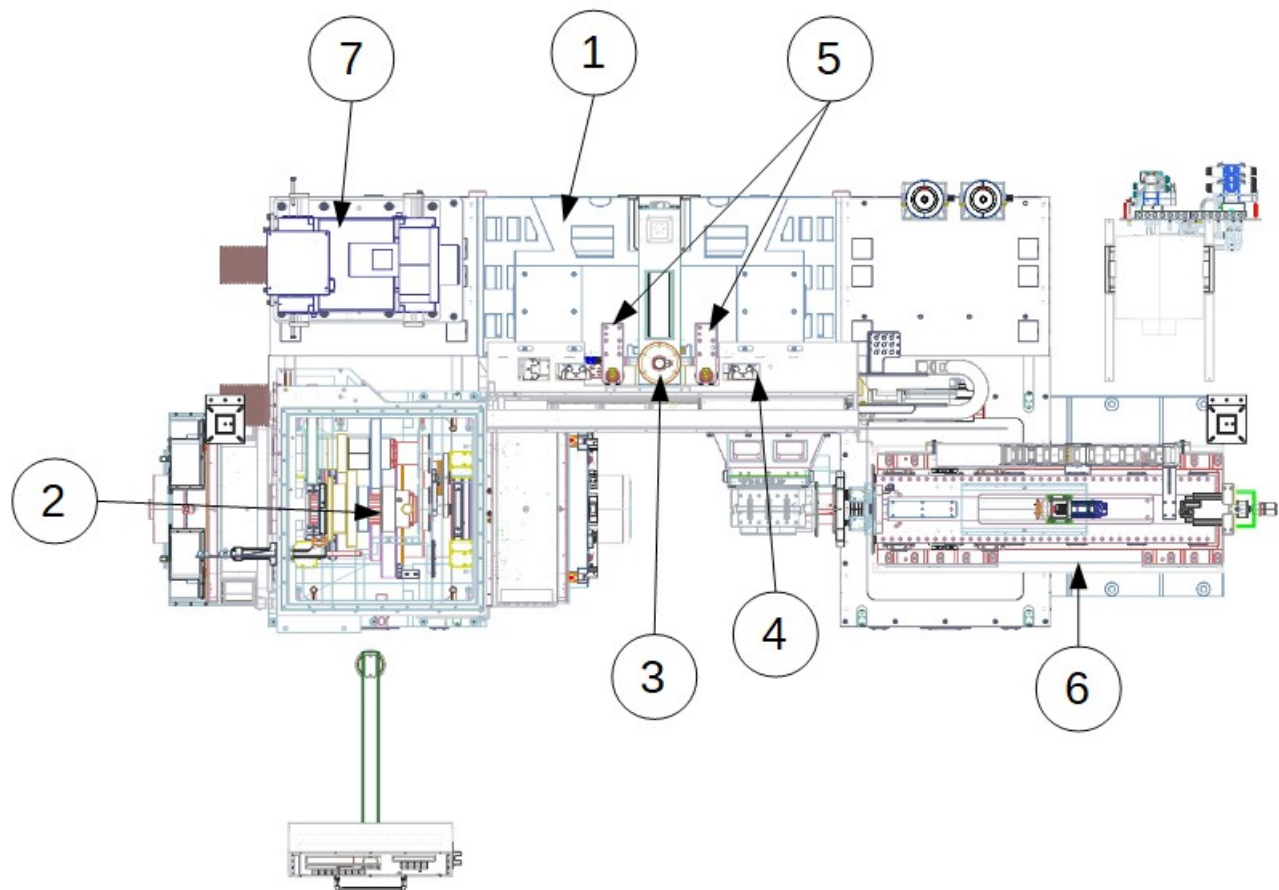


Figura 18. Partes que componen la máquina

Número	Grupo	Denominación
1	19-86-103-908	BANCADA
2	19-86-203-900	CABEZAL
3	19-86-504-905	EJE "X"
4	19-86-504-905	CARROS "X"-"Z"
5	19-86-503-914/916	UNIDAD COMPENSACION EJE "X"
6	19-86-404-901	PIPE STOPPER
7	19-86-103-910	MOTOR PRINCIPAL

Tabla 23. Partes que componen la máquina

2.1.2. Bancada

La estructura de la bancada es del material GG 30, caracterizado por su gran rigidez y excelente absorción de choques. Estudiada según el Método de los Elementos Finitos, cuenta con un nervado optimizado para transmitir al suelo todos los esfuerzos de corte.

La bancada se dispone verticalmente a fin de facilitar la evacuación de viruta tanto manual como automáticamente.

Las guías lineales de los carros verticales (superior e inferior) van amarradas en la bancada en su cara frontal. El cabezal se monta en uno de los laterales de la máquina, dependiendo su ubicación (izquierda ó derecha) del sentido de entrada del tubo en la máquina.

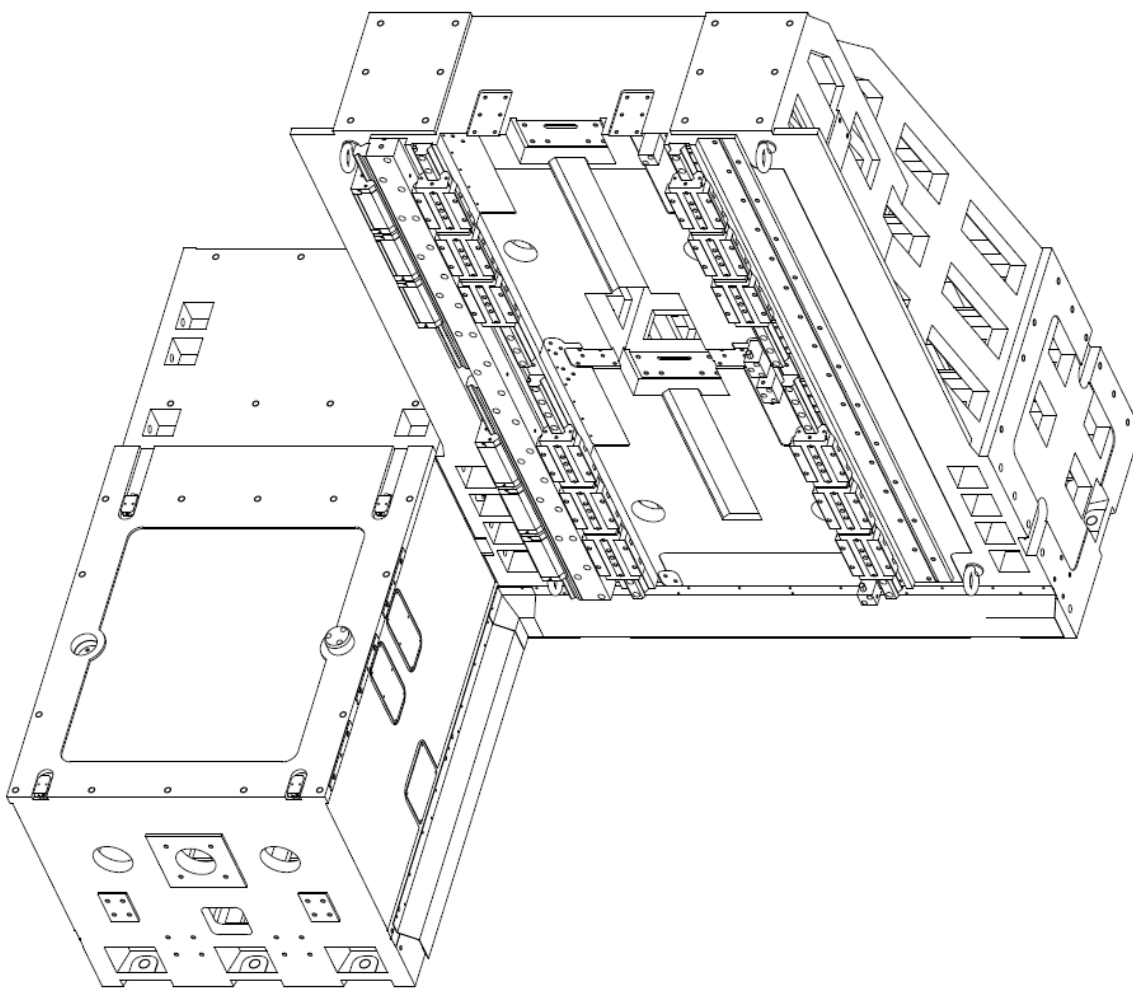


Figura 19. Bancada.

2.1.3. Cabezal

El cuerpo del cabezal (1) se ha construido en acero de fundición GG-30 y la estructura ha sido optimizada por el método de los elementos finitos.

El eje principal (2) se monta sobre rodamientos de rodillos cónicos (3) de alta precisión con lubricación por chorro de aceite continuo.

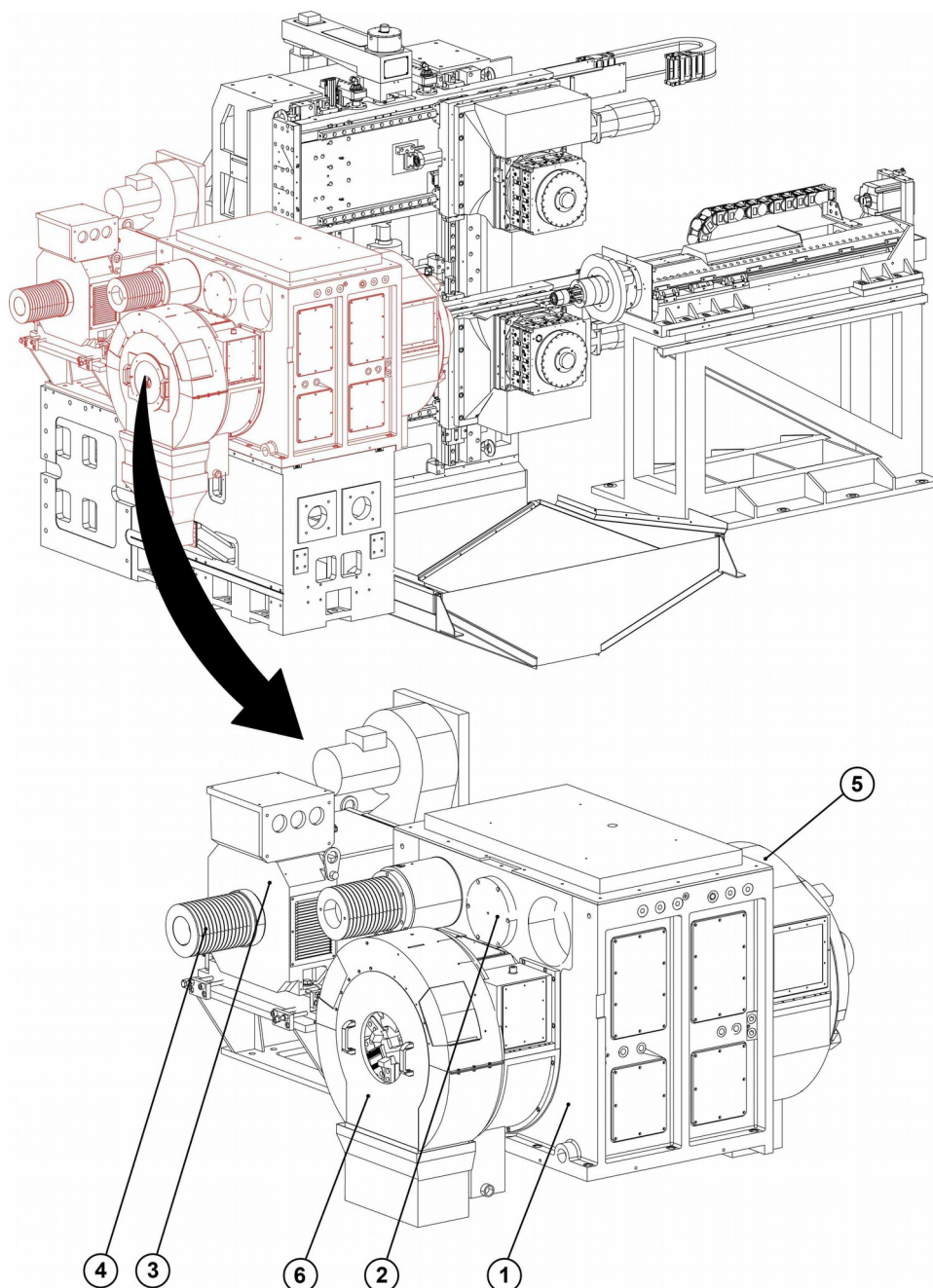


Figura 20. Eje principal.

Tabla 24. Tabla detalle cabezal.

Item	Descripción
1	Cuerpo cabezal
2	Eje principal
3	Motor principal
4	Sistema de poleas
5	Plato trasero
6	Plato delantero

La potencia se transmite del motor principal al cabezal mediante un sistema de poleas y correas. Dentro del cabezal, se transmite mediante engranes que componen una caja reductora, asegurando la máxima potencia a las revoluciones de trabajo. Todos los elementos se lubrican mediante chorros de aceite.

El eje principal cuenta con laberinto delantero (4) y trasero (5) que lo protegen de la entrada de suciedad y refrigerante.

El amarre del tubo se realiza mediante dos platos situados uno en la parte delantera y otro en la trasera, obteniendo un sistema de gran rigidez.

2.1.4. Carros “X” y “Z”

El conjunto de carros “X”-“Z” consta de dos carros de fundición GG-30 montados perpendicularmente. El carro inferior (1) se desplaza perpendicularmente al cabezal (eje “X”) sobre tres guías (3) montadas en la bancada mientras que el carro superior (2) se desplaza sobre dos guías (4) montadas en el inferior, paralelamente al cabezal (eje “Z”).

El desplazamiento de los ejes “X” y “Z” se realiza mediante husillos a bolas. La transmisión al eje “Z” (5) se realiza directamente, mientras que la transmisión al eje “X” (6), se realiza mediante un sistema de polea y correa. La tuerca del husillo y el rodamiento están precargados y conectados a la central de lubricación. La longitud del husillo ha sido optimizada para aumentar la rigidez del sistema.

Las mediciones en los ejes “X” y “Z” se toman mediante reglas ópticas montadas en cada eje.

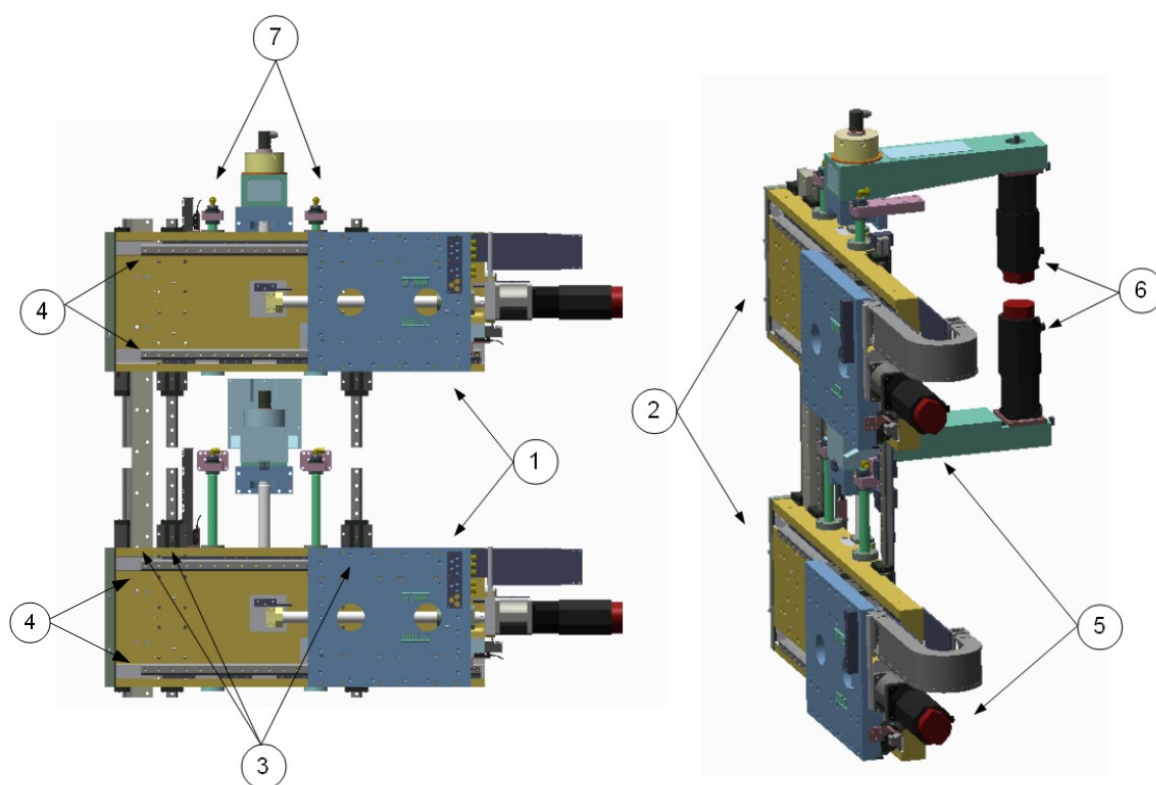


Figura 21. Conjunto carros

A fin de compensar el peso de los elementos del conjunto de carros, éstos están provistos de dos cilindros (7) de compensación verticales. La unidad de compensación evita movimientos bruscos de los carros, obteniendo desplazamientos estables y uniformes que aseguran perfectos resultados en el mecanizado.

2.1.5. 5º y 6º eje: Pipe stopper y alimentación de tapones

El pipe stopper consiste en un carro (1) montado sobre la base (2), ambos contruidos en acero de fundición GG-30. En la parte delantera del carro se monta un dispositivo provisto de un disco (3) que recibe y para el tubo en su posición. Mediante un amortiguador el tubo se detiene lentamente y regulando el recorrido del carro, se fija la longitud del tubo. Además, se da la señal de confirmación cuando el tubo está en su posición.

El carro se desliza sobre dos guías accionado por un husillo. La transmisión de la potencia del servomotor (4) al husillo se realiza mediante un sistema de poleas y correas. Todo el sistema está lubricado automáticamente desde la central de la máquina.

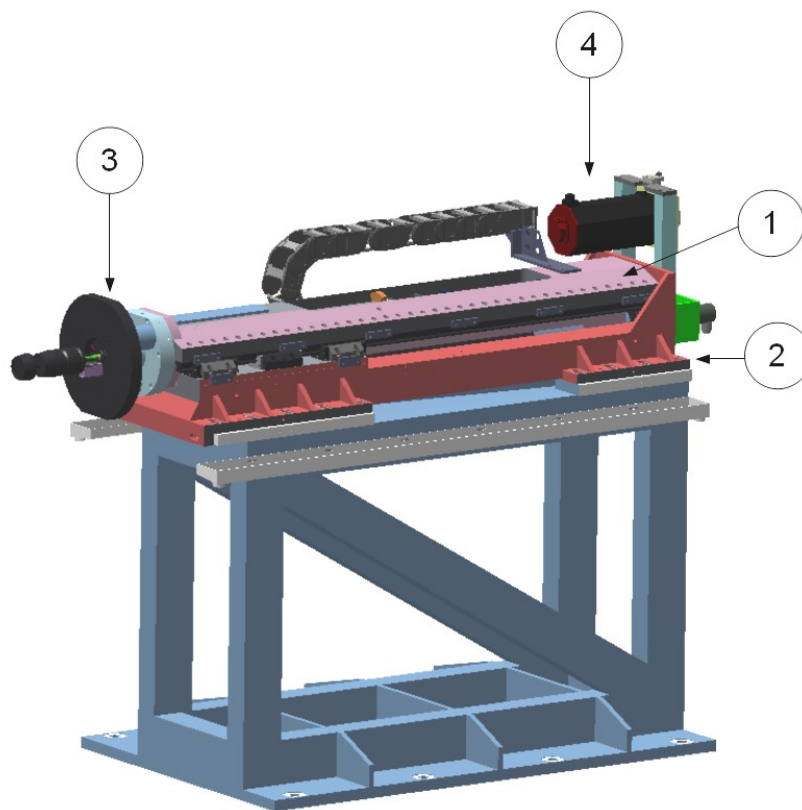


Figura 22. 5º eje

Además de trabajar como tope, este dispositivo introduce un tapón en el tubo, evitando de esta manera la inserción de refrigerante y suciedad en general.

Opcionalmente, se puede disponer de un 6º eje para la manipulación del tapón regulando su longitud de emplazamiento desde el CNC. En este caso, el 6º eje se acciona mediante husillo (5) con un servomotor (6) acoplado directamente.

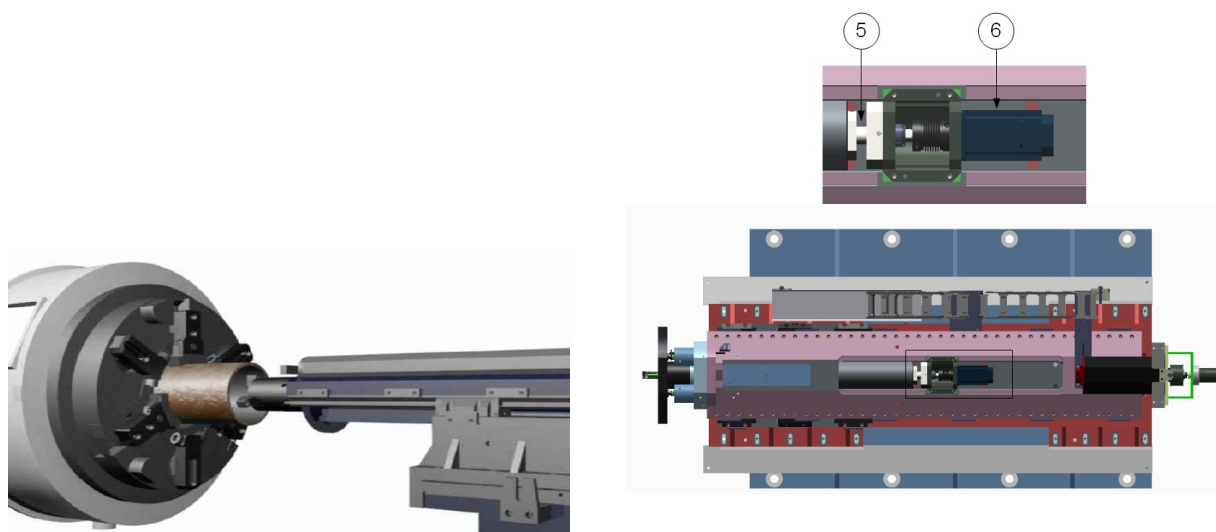


Figura 23. 6º eje

Existe la opción de incluir un dispositivo chatter-killer (7) para absorber las vibraciones generadas durante el mecanizado. El sistema cuenta con recorrido radial a fin de adaptar su diámetro exterior a las paredes del tubo.

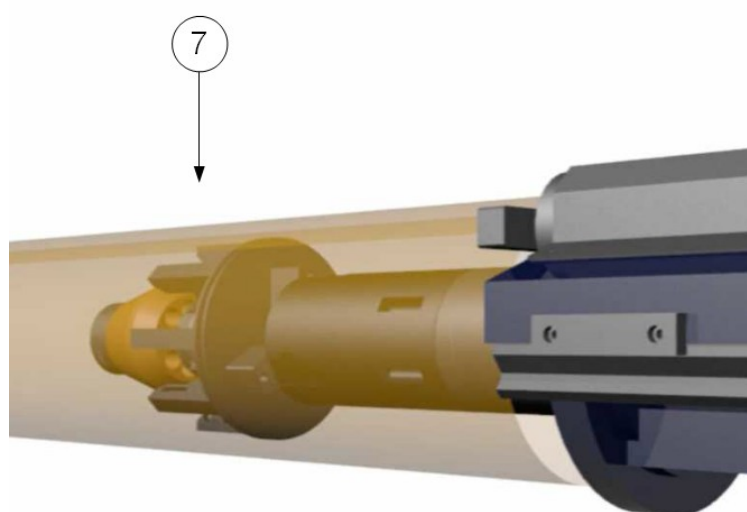


Figura 24.Chatter killer.

2.1.6. Carenado

La máquina se suministra con un cerramiento total de todo el equipo, garantizando la protección de todo el área de mecanizado a la par de evitar la acumulación de viruta. El área de trabajo cuenta con alumbrado interno.

Al carenado se le ajusta una puerta deslizante con cristal anti-choque. Además cuenta con puerta de acceso lateral para facilitar el mantenimiento de los diferentes elementos.

Los elementos independientes al carenado se distribuyen de la siguiente manera.

- La cabina eléctrica centralizada se encuentra en la parte trasera de la máquina y cuenta con un climatizador.
- El grupo hidráulico se monta separado de la máquina para prevenir cualquier vibración e influencia térmica que pueda afectar al cabezal.
- La pantalla del CNC y el pupitre cuelgan de un brazo oscilante cerca del área de mecanizado para permitir que operaciones manuales de cambio de herramientas y movimientos manuales. El CNC incluye botones para permitir el movimiento manual de los carros y husillos.

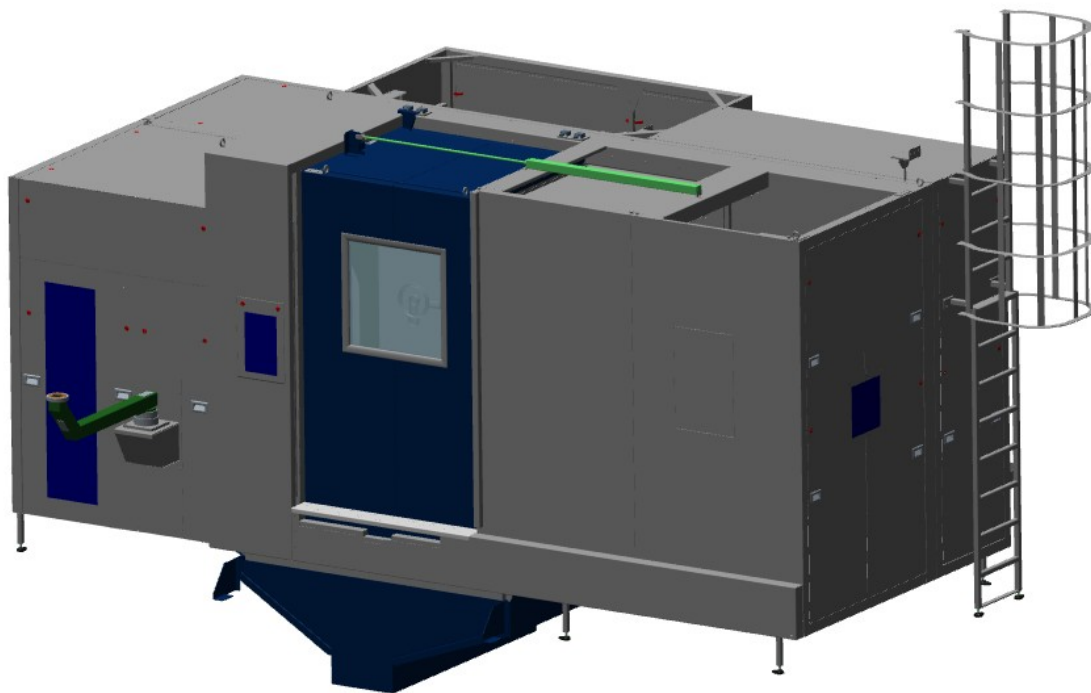


Figura 25. Carenado

2.1.6.1. **Extractor de virutas**

El extractor virutas está ubicado en el foso bajo la zona de mecanizado. Las virutas generadas y mezcladas con la taladrina en el proceso de mecanizado se evacuan a través de un tornillo sinfín ubicado en el evacuador horizontal (1, Figura 26). Este sinfín transporta la viruta hasta los pies del colector vertical (2), que la eleva a la parte superior para expulsarla por una rampa a un contenedor.

La taladrina sale de la chapa de prefiltración ubicada en el evacuador (1) y se recoge en la cuba lateral (3), equipada con tres niveles IFM y una motobomba KH BRINKMANN.

El tornillo sinfín, debidamente tratado térmicamente, gira por la acción de un cabezal de control compuesto por un motor y un reductor.



Para más información sobre el extractor de virutas consultar la documentación anexada en la Sección 6.

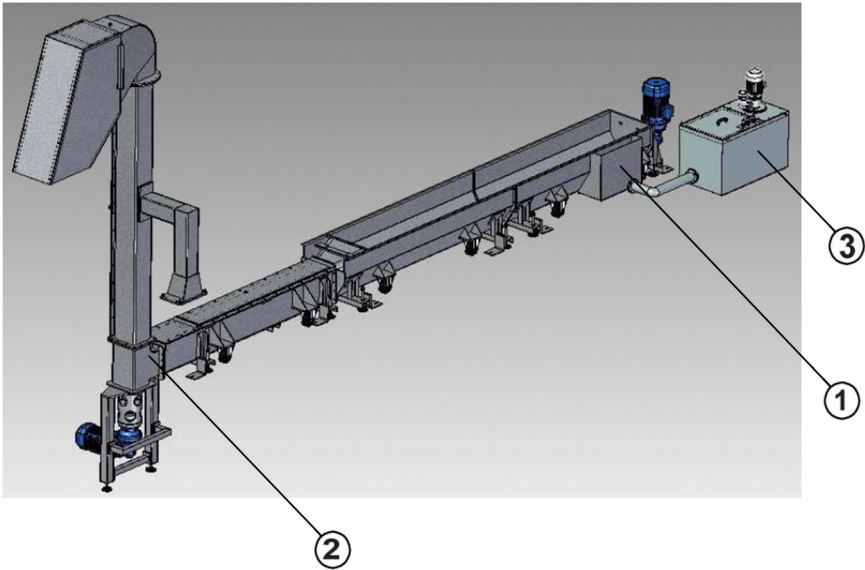


Figura 26. Extractor de virutas.

Tabla 25. Extractor de virutas.

Item	Descripción
1	Evacuador horizontal
2	Evacuador vertical
3	Cuba lateral



2.1.7. Equipamiento fluidos TTB16

El equipamiento de fluidos de la máquina está formado por los siguientes grupos:

- Grupo hidráulico + equipo de enfriamiento (1).
- Grupo de lubricación + equipo de enfriamiento (2).
- Panel de lubricación (3).
- Panel de fluidos máquina (4).
- Grupo de filtración + equipo de enfriamiento (5).
- Grupo hidráulico + equipo de enfriamiento del Bancal (6).
- Panel de fluidos Bancal (7).

A continuación se muestra la localización de dichos equipos en el conjunto de máquina.

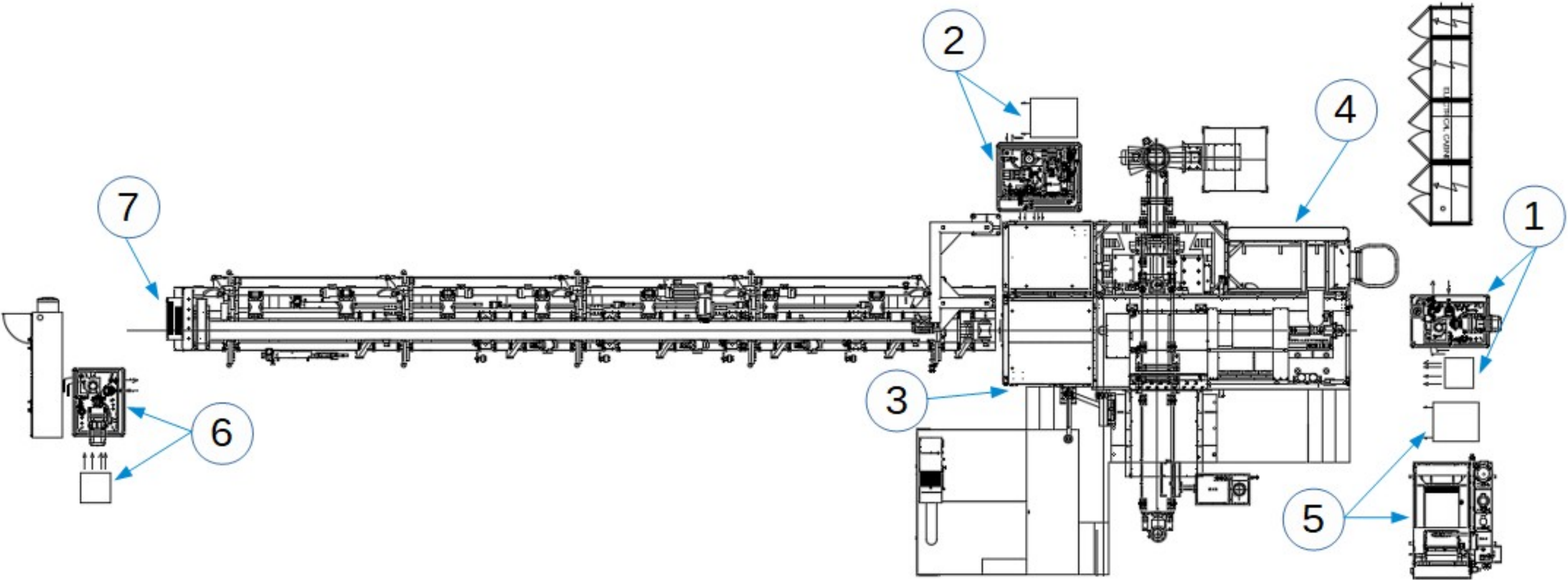


Figura 27. Lay-Out de equipamiento de fluidos.

2.1.7.1. Grupo hidráulico TTB16

La máquina está equipada con una central hidráulica cuyas características son las siguientes:

- Caudal: 45 litros/minuto.
- Presión: 80 bar, con un depósito de aceite de 250 litros.
- Potencia: 11 kW.
- Aceite: ISO19378 HM46.

El control de los distintos dispositivos hidráulicos se realiza mediante distribuidores con mando eléctrico. La instalación hidráulica a su vez va equipada con los reguladores de presión, válvulas, llaves de corte y manómetros necesarios para realizar las distintas misiones encomendadas.

El grupo hidráulico realiza los siguientes accionamientos:

- Torreta (superior / inferior).
- Tope de tubo.
- Plato centrador y plato de garras (trasero / delantero).
- Compensación torreta (superior / inferior).
- Tope centrador.
- Puerta.

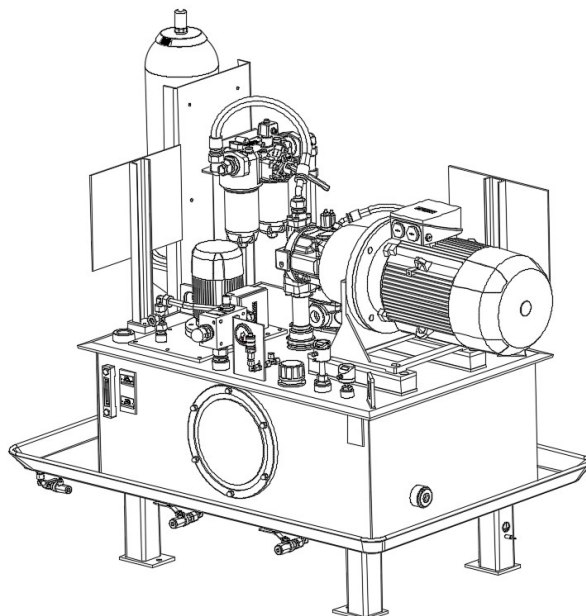


Figura 28. Grupo hidráulico.

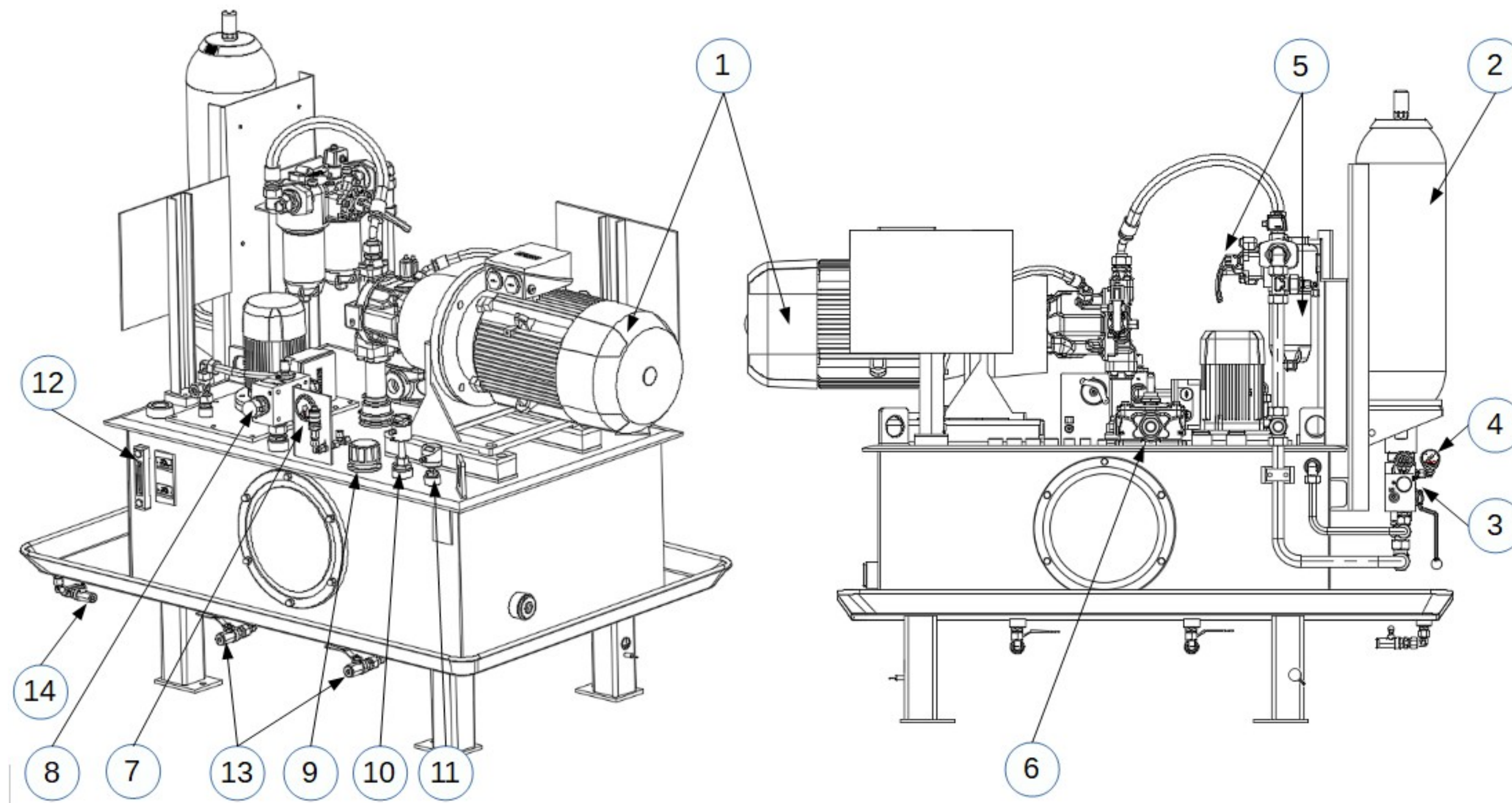


Figura 29. Sistema hidráulico. Detalle.

Tabla 26. Detalle sistema hidráulico.

Item	Descripción
1	Motor
2	Acumulador
3	Bloque válvula seguridad acumulador
4	Manómetro acumulador
5	Filtros (2 u.) con llave para intercambio
6	Filtro retorno aceite con sensor
7	Manómetro presión general
8	Reguladora de presión salida a equipo de enfriamiento
9	Tapón de llenado
10	Sensor de nivel
11	Sensor de temperatura
12	Termómetro y nivel visual (con nivel max / min)
13	Llaves de vaciado depósito
14	Llave de vaciado bandeja



Para más información ver documentación anexa Esquemas de Fluidos.

2.1.7.2. Grupo neumático TTB16

Características de los grupos neumáticos:

- Tamaño conexión: 1/4".
- Consumo de aire: 30 $\mu\text{m}^3/\text{h}$.
- Presión de alimentación: 6 bar.
- Calidad del aire: ISO 8573-1:2001 3/5/4.

El grupo de acondicionamiento aire principal proporciona accionamiento a los siguientes elementos:

- Plataforma trampilla.
- Pilotaje válvulas de refrigeración.

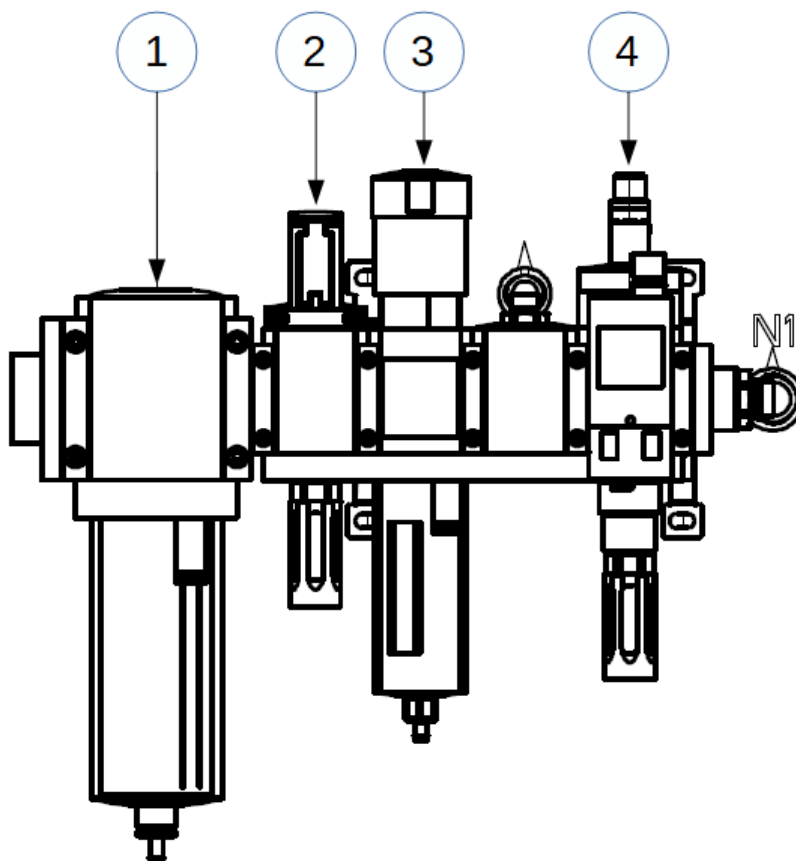


Figura 30. Panel neumático principal.

Tabla 27. Detalle panel neumático principal.

Item	Descripción
1	Separador de agua
2	Válvula manual
3	Filtro regulador
4	Electroválvula + presostato

El grupo de acondicionamiento aire para las reglas proporciona accionamiento a los siguientes accionamientos:

- Presurización torreta.
- Presurización regla del eje X.
- Presurización regla del eje Z.

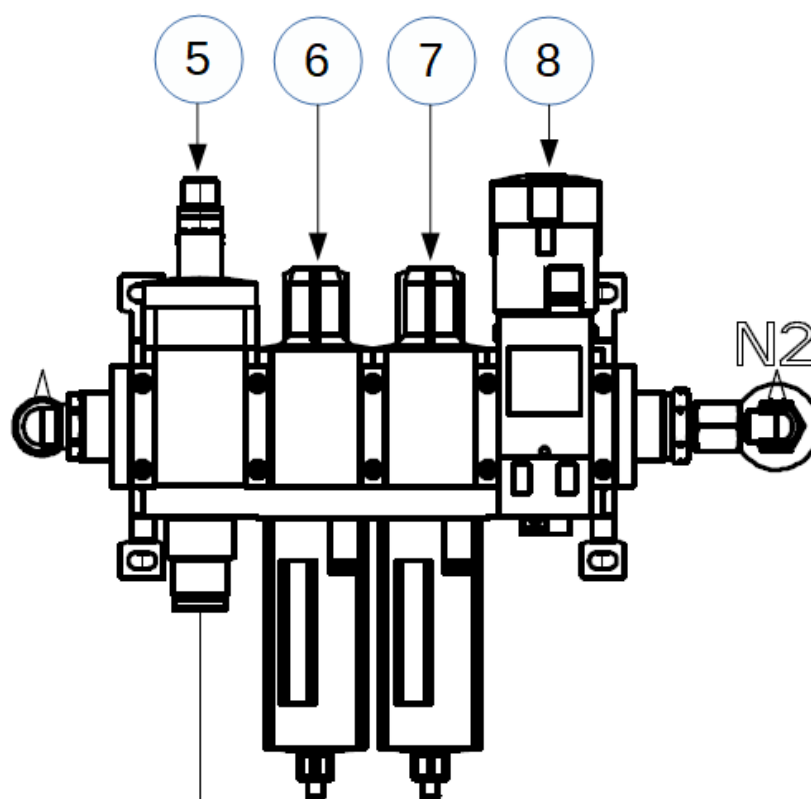


Figura 31. Panel neumático reglas.



Tabla 28. Detalle panel neumático principal.

Item	Descripción
5	Electroválvula
6	Filtro micrónico
7	Filtro submicrónico
8	Válvula reguladora de presión + presostato



Para más información ver documentación anexa Esquemas de Fluidos.

2.1.7.3. Unidad de lubricación TTB16

La lubricación de la máquina se realiza por sistema automático. La unidad de lubricación externa de la máquina se divide en 3 unidades de lubricación independientes y cuenta con un equipo de enfriamiento.

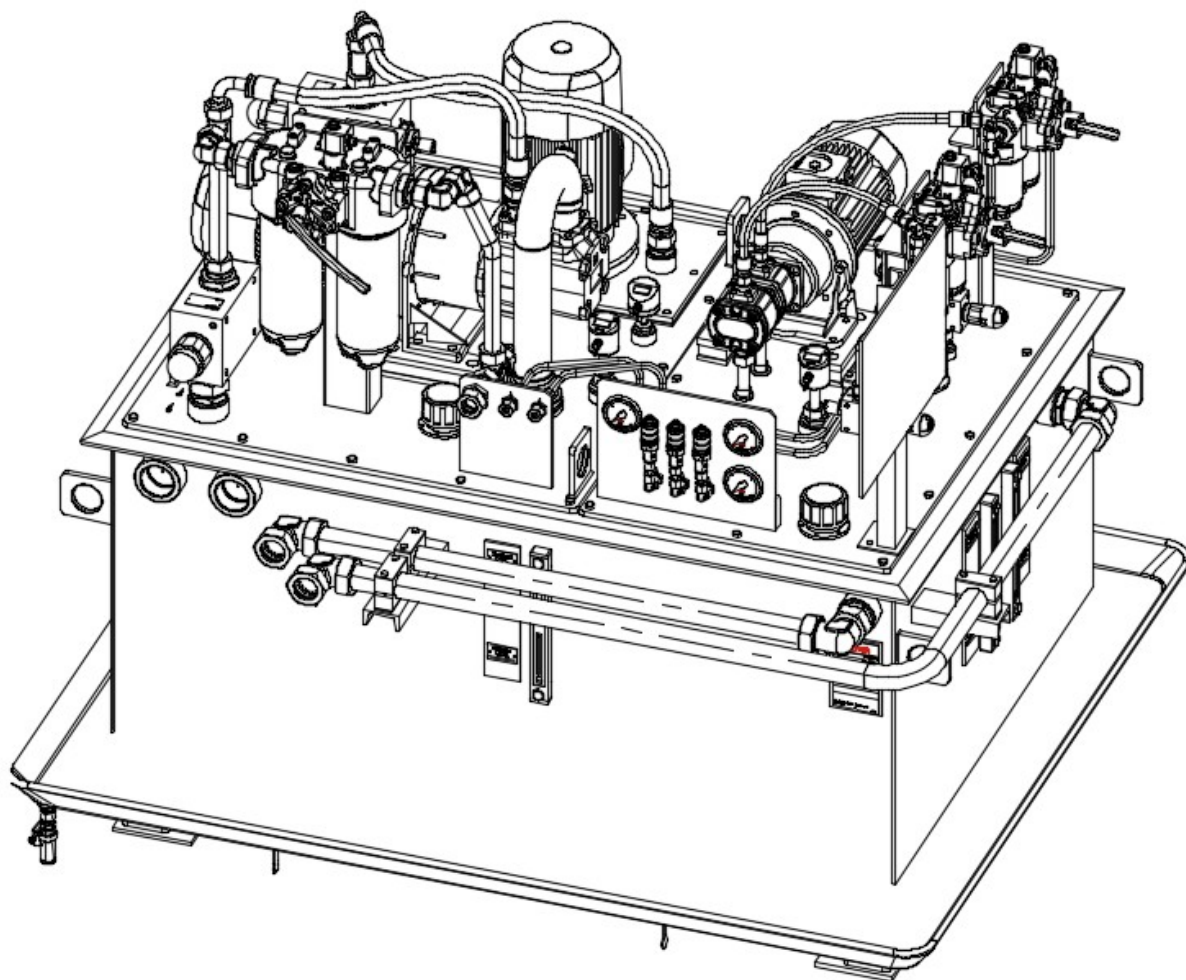


Figura 32. Unidad de lubricación externa.

- Unidad de lubricación del cabezal (**Azul**).
- Unidad de lubricación del plato delantero (**Naranja**).
- Unidad de lubricación del plato trasero (**Verde**).

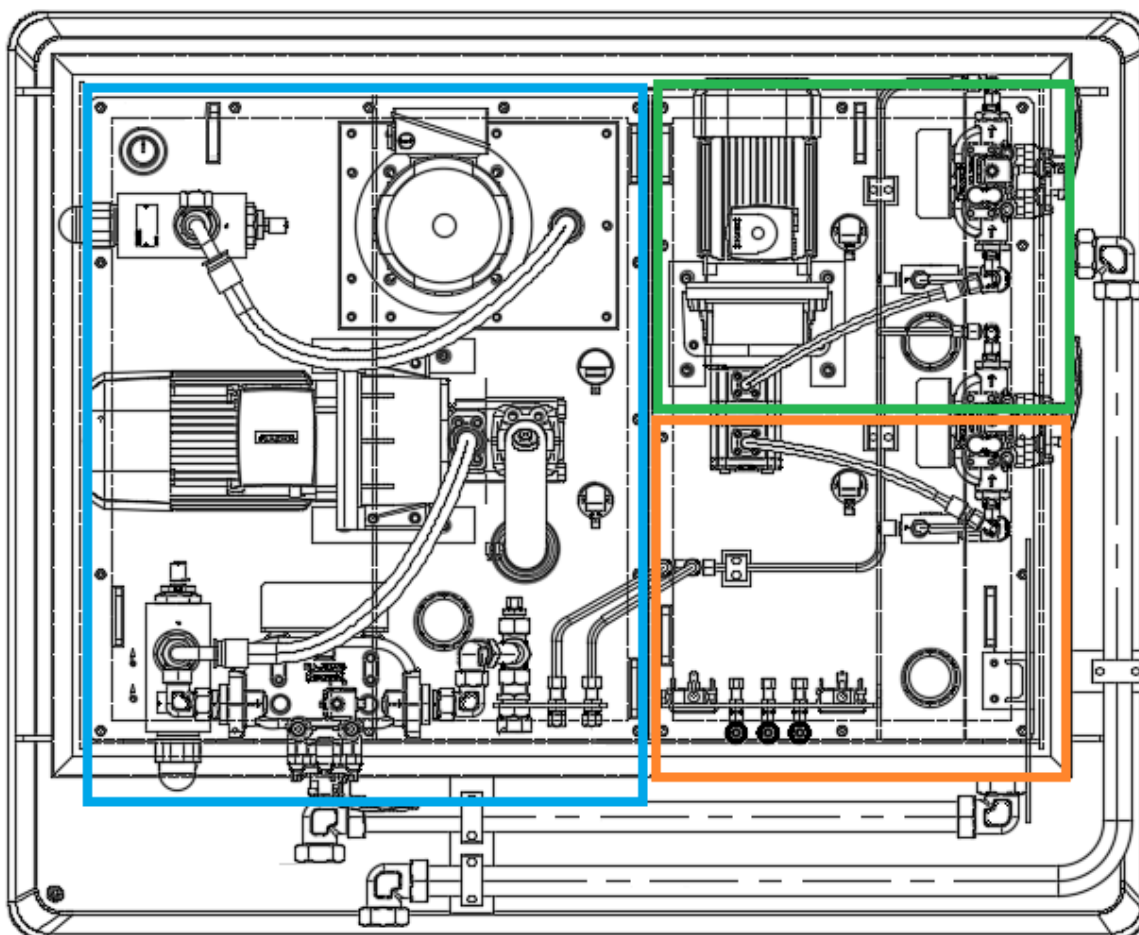


Figura 33. Unidad de lubricación externa máquina.

**Características del grupo de lubricación del cabezal:**

- Caudal: 75 l/min. Motor principal:
63 l/min Motor enfriador
- Presión: 6 bar, con un depósito de aceite de 350 litros.
- Potencia: 3 kW motor principal
3 kW motor enfriador
- Tipo aceite: ISO 19378 HM68

Los puntos de lubricación cabezal son:

- Eje 1 (rodamiento delantero y trasero).
- Eje 2 (rodamiento delantero y trasero).
- Eje 3 (rodamiento delantero y trasero).
- Eje 4 (rodamiento delantero y trasero).
- Engrane cabezal (2 u.)
- Retorno.

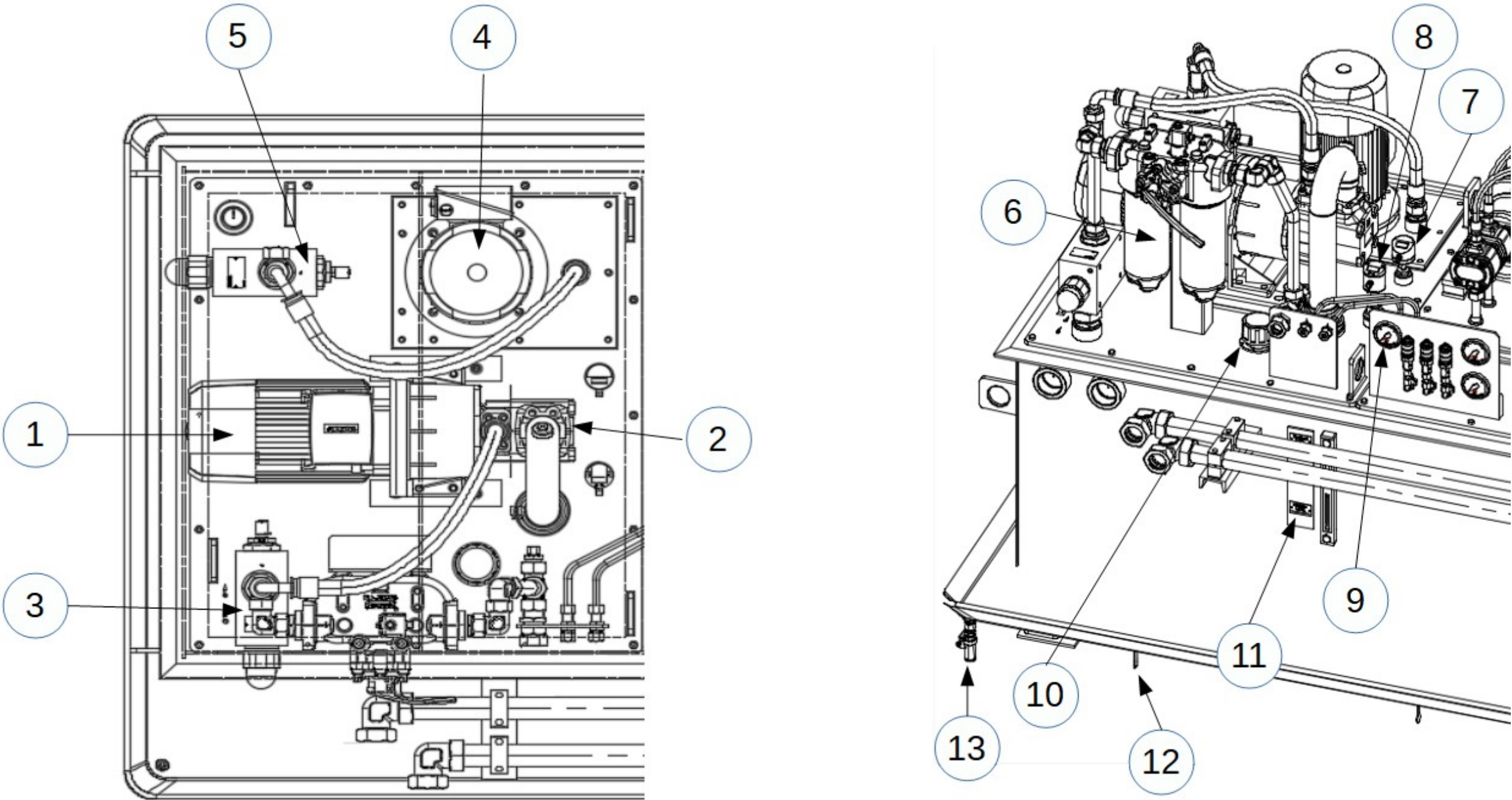


Figura 34. Grupo de lubricación cabezal. Detalle.

Tabla 29. Detalle sistema de lubricación cabezal.

Item	Descripción
1	Motor
2	Bomba motor
3	Reguladora de presión lubricación cabezal
4	Motor enfriador
5	Reguladora de presión enfriador aceite
6	Filtros (2 u.) con llave para intercambio
7	Sensor nivel de aceite
8	Sensor de temperatura aceite
9	Manómetro
10	Tapón de llenado
11	Nivel visual aceite
12	Llave de vaciado depósito lubricación cabezal
13	Llave de vaciado bandeja de recogida



Para más información ver documentación anexa Esquemas de Fluidos.

Características de los grupos de lubricación de los platos delantero y trasero:

- Caudal: 4 l/min. Plato delantero.
4 l/min. Plato trasero.
- Presión: 12 bar, depósito de aceite de 75 litros, plato delantero.
12 bar, depósito de aceite de 75 litros, plato trasero.
- Potencia: 0,75 kW motor para ambos depósitos.
- Tipo aceite: **ISO 19378 HM68**

Los puntos de lubricación de los platos de garras delantero y trasero son:

- Plato de garras delantero.
- Retorno plato de garras delantero.
- Plato de garras trasero.
- Retorno plato de garras trasero.

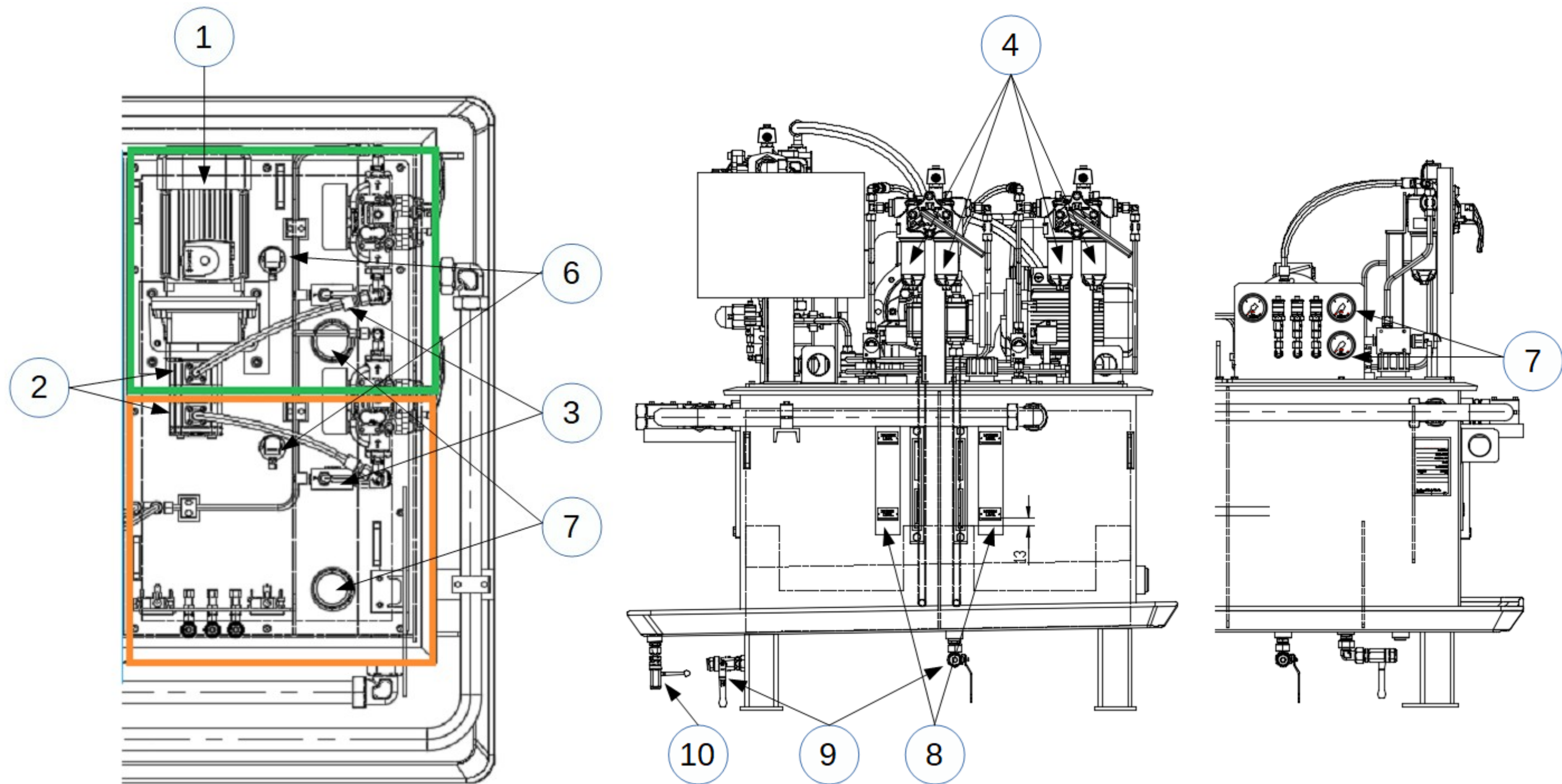


Figura 35. Grupo de lubricación platos de garras. Detalle.



Tabla 30. Detalle sistema de lubricación platos delantero y trasero.

Item	Descripción
1	Motor
2	Bombas depósito plato delantero y trasero (más próxima al motor)
3	Válvula limitadora de presión platos delantero y trasero
4	Filtros (2 unidades cada depósito) con llave para intercambio
5	Sensores nivel de aceite depósito
6	Manómetros
7	Tapón de llenado
8	Niveles visuales aceite de los dos depósitos
9	Llave de vaciado depósito lubricación cabezal
10	Llave de vaciado bandeja de recogida



Para más información ver documentación anexa Esquemas de Fluidos.

2.1.7.4. Grupo de lubricación de las guías TTB16

Sistema de lubricación automática intermitente.

Características del grupo de lubricación de los ejes:

Caudal: 0,5 l/min.

Presión: 25 bar, con un depósito de aceite de 16 litros.

Potencia: 0,07 kW

Tipo aceite: ISO 19378 GA68

Tiempo max. Operación: 5 min.

Temperatura máxima: 40°C

Los puntos de lubricación cabezal son:

- Rodamiento delantero.
- Rodamiento trasero.

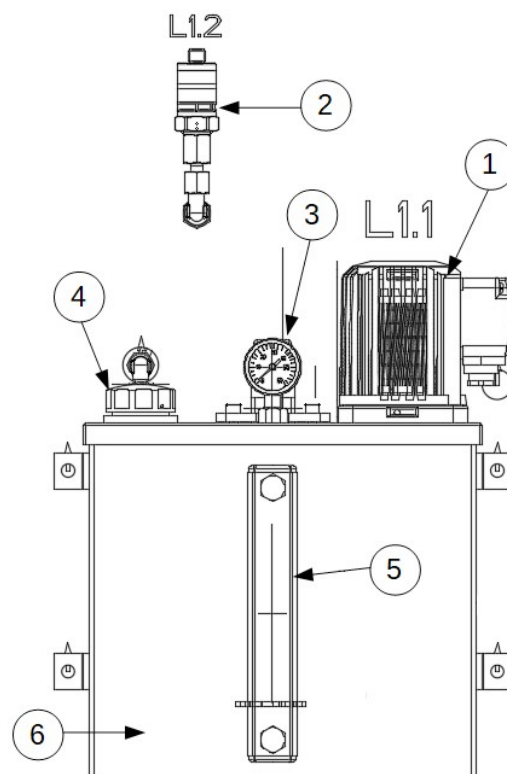


Figura 36. Grupo de lubricación ejes.



Tabla 31. Detalle grupo de lubricación ejes.

Item	Descripción
1	Bomba
2	Presostato
3	Manómetro
4	Tapón de llenado y filtro
5	Nivel visual depósito
6	Depósito



Para más información ver documentación anexa Esquemas de Fluidos.

2.1.7.5. Sistema refrigeración TTB16

La máquina cuenta con tres enfriadores.

Un enfriador para el grupo hidráulico con las siguientes características:

Pq: 5,3 kW.

Set point: 40°C

Un enfriador para la unidad de lubricación con las siguientes características:

Pq: 24,8 kW.

Set point: 25°C

Un enfriador para el grupo de filtrado con las siguientes características:

Pq: 24,8 kW.

Set point: 25°C

	Para más información ver documentación anexa de proveedores
--	---

2.1.7.6. Grupo de filtración TTB16

El grupo de filtración es parte del sistema de refrigeración. Este grupo recoge la emulsión sucia usada en el proceso de torneado y la devuelve al depósito en condiciones óptimas gracias a un proceso de filtrado por separación magnética y papel/gravedad. De esta manera la emulsión puede ser reutilizada, creando así un circuito cerrado.

El grupo cuenta con tres bombas:

- Bomba recirculación: 60 l/min. 2,4 bar.
- Bomba torreta: 83 l/min. 70 bar.
- Bomba barrido: 130 l/min 5 bar.

Toda la emulsión proveniente de la máquina cae sobre el extractor de virutas. El extractor cuenta con 1 bomba de trasvase para bombear la emulsión al grupo de filtración.

La temperatura de la emulsión se controla con un enfriador. Para esa recirculación se utiliza la bomba de enfriamiento.



Para más información sobre las características del equipo ver Anexos, Documentación Proveedores.

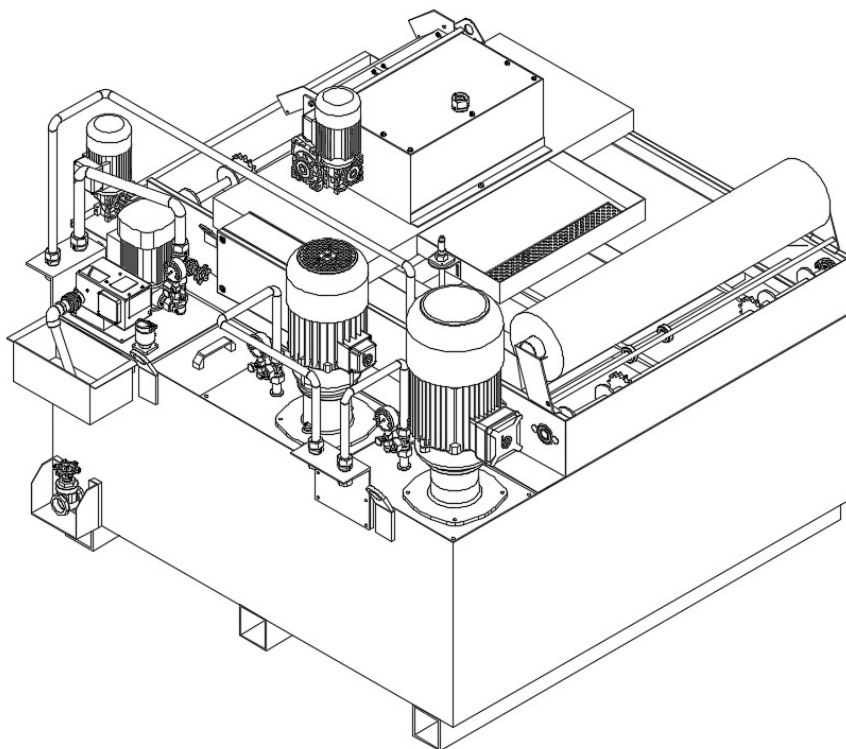


Figura 37. Equipo de filtrado.

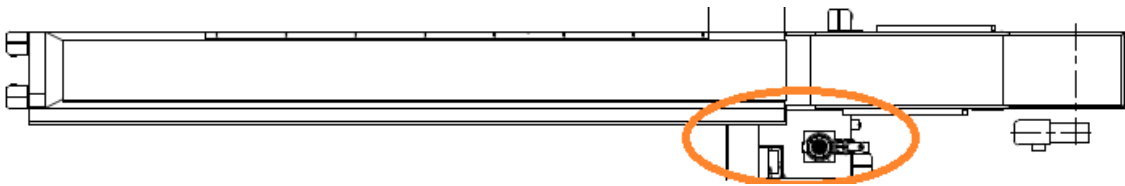


Figura 38. Estractor de virutas. Motor trasvase emulsión.

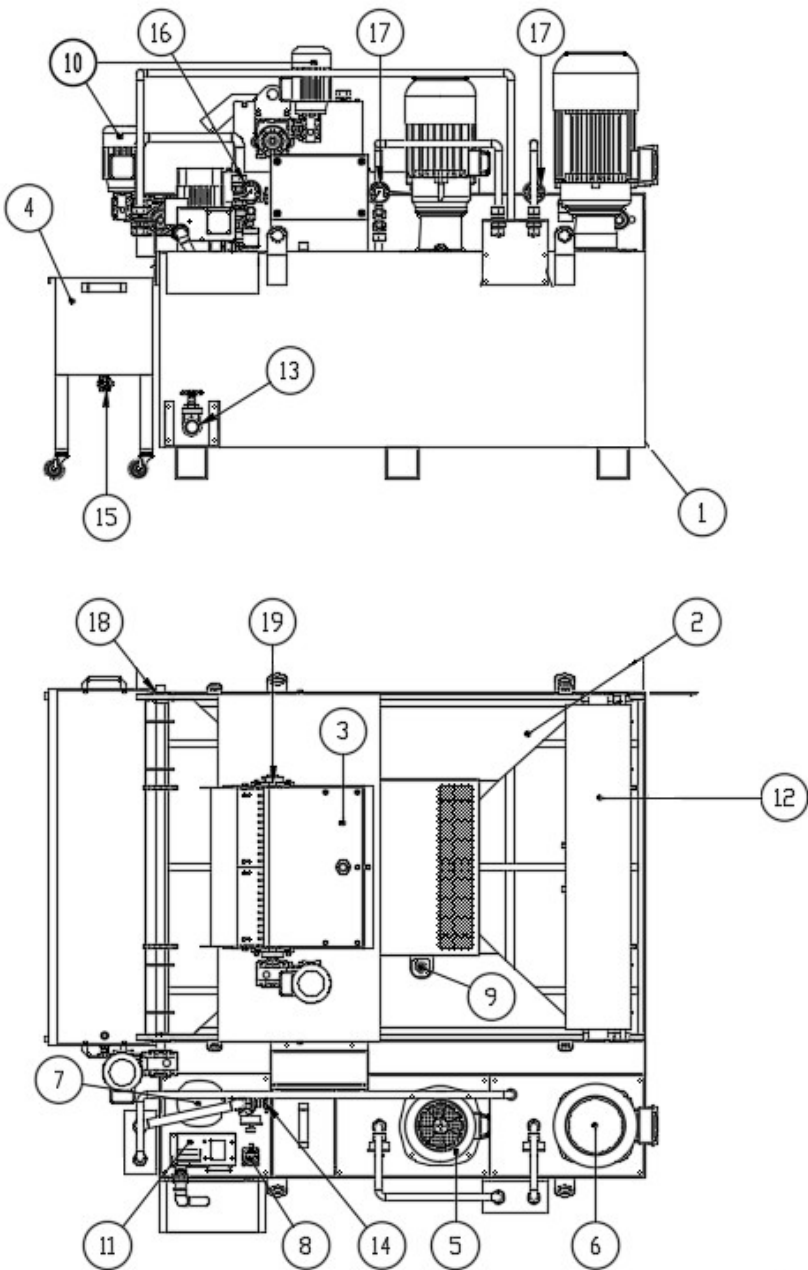


Figura 39. Equipo de filtrado.



Tabla 32. Detalle equipo de filtrado

Item	Descripción
1	Depósito
2	Transmisión
3	Magnético
4	Recogelodos
5	Motobomba
6	Motobomba
7	Motobomba
8	Nivel
9	Nivel
10	Motorreductor
11	Separador aceite
12	Papel
13	Llave compuerta
14	Llave compuerta
15	Llave compuerta
16	Manómetro
17	Manómetro
18	Rodamiento
19	Rodamiento



2.1.7.7. Gases. Unidad de extracción de vahos.

La condensación de la emulsión después del proceso de torneado puede causar óxido en el interior de la máquina. Para evitar esto, se instala una unidad de extracción de vahos, que extrae la emulsión evaporada durante el proceso de torneado.

La unidad de extracción filtra el gas y lo expulsa fuera de la máquina. Las partículas filtradas se tratan como residuos industriales.

Para más información ver Anexos, Documentación de Proveedores.

Características del equipo instalado en la máquina TTB16:

- Capacidad: 3.200 m³/hr.
- Potencia: 3,6 Kw.
- Frecuencia: 60 Hz

Características del equipo instalado en la cabina:

- Capacidad: 2.900 m³/hr.
- Potencia: 3 Kw.
- Frecuencia: 50 Hz



Para más información ver documentación adjunta, Proveedores.

2.1.7.8. Armario ó envolvente eléctrica

Armario eléctrico compuesto de tres módulos dobles y uno individual (7 puertas) fabricado en chapa de acero y texturizado exterior en RAL 7035 con placa de montaje de acero galvanizado. Las dimensiones del mismo se encuentran detalladas en el esquema eléctrico.

Las características principales del mismo son:

- Grado de protección IP55.
- Entrada de cables por la parte inferior.
- Puntos de conexión para la puesta a tierra.
- Bombín de cierre de doble paletón.
- Instalación de refrigeración centralizada.



Figura 40. Armario eléctrico.

2.1.7.9. Instalación eléctrica

La totalidad de los cables y mangueras utilizados en toda la instalación eléctrica (interior de la envolvente, elementos en máquina, etc.) son flexibles con un revestimiento de PVC ó PUR adecuado al entorno en que se utilizan:

- El revestimiento es de PVC en lugares en los que no hay presencia de aceites, líquidos, etc.
- En los detectores utilizamos el revestimiento de PUR.

De la misma manera, se utilizan otros accesorios de instalación (conectores, presaestopas, etc.) adaptados al entorno de utilización.

2.1.7.10. Instalación eléctrica en el interior del armario

La instalación eléctrica en el interior del armario se realiza mediante canalizaciones no metálicas aislantes y no propagadoras de la llama.

El acceso a todo el equipamiento eléctrico se realiza desde la parte frontal, facilitando cualquier modificación ó tarea de mantenimiento.

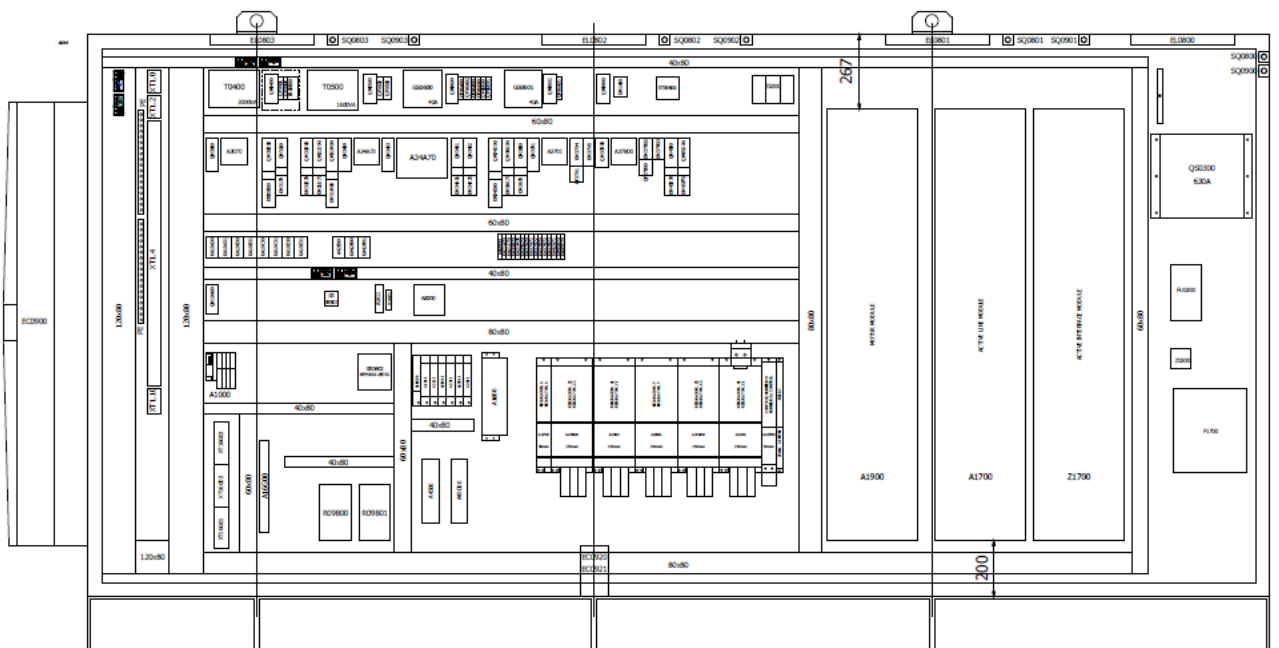


Figura 41. Interior armarios eléctricos



2.1.7.11. Conexión de la envolvente a los elementos de la máquina

Las conexiones externas a la envolvente se realizan de dos posibles maneras:

- Sistema de bandejas y canales metálicos.
- Canalización entubada.

Para evitar y minimizar la posibilidad de daños externos a la instalación de la máquina (provocados por entrar en contacto con partes de la máquina en movimiento, calor excesivo, enrollamiento, etc.) se han seleccionado las siguientes tecnologías de conexión:

- Canalización longitudinal. La base o bancada de la máquina dispone de canaletas metálicas para facilitar el paso de mangueras cables eléctricos así como las mangueras y tubos neumáticos e hidráulicos.
- Cadenas portacables en las mesas de mecanizado.
- Bases ó “islas” de conexión de detectores, electroválvulas, etc.
- Cajas de conexión.

2.1.7.12. Sistema de automatización

El sistema de automatización de la máquina está basado en la solución de control SIEMENS 840D SL.

2.1.7.13. Diseño y configuración del control numérico.

El control numérico gobierna todos los ejes de la máquina incluido los ejes de mecanizado.

Este control numérico es abierto de forma que la instalación pueda adaptarse a las diversas necesidades de cada cliente y fácilmente modificable a lo largo de la vida útil de la máquina.

El panel general de mando permite la puesta en funcionamiento de la máquina y servicios generales.

Se dispone de un menú personalizado desarrollado por DANOBAT para esta máquina, en el cual se resumen las principales funciones de manejo. Las funciones disponibles desarrolladas en menús intuitivos están agrupadas por familias, dando como resultado un menú por cada una de las funciones principales del torneado.

Cada uno de los menú se basa en un diseño gráfico sobre la pantalla color del CNC de modo que se le presentan al operario las operaciones posibles, el orden de ejecución y los valores de los parámetros importantes. El operario tiene entonces agrupada toda la información para una operación segura. Cuando es necesario realizar comprobaciones visuales importantes, la confirmación de las mismas está también integrada en las funciones de cada menú.

Asimismo se mantienen íntegras todas las funciones y modos de funcionamiento del CNC en su presentación estándar, de modo que todas las mejoras del fabricante del equipo son actualizadas en el momento de la fabricación. Las principales funciones utilizadas en este caso son:

- Diagnósticos de averías.
- Históricos de averías.
- Edición de programas, datos de herramienta y parámetros.
- Funciones de ajuste y configuración.

El sistema está concebido según las normas europeas EN-60204 y la directiva 2006/42/CE. Tanto los armarios como la instalación eléctrica están provistos de los filtros y cables apantallados para el cumplimiento de la "Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108/CE". Las puertas de protección de acceso habitual están controladas por micros de seguridad, permitiendo el funcionamiento automático sólo cuando están cerradas.

Instalación eléctrica por medio de canales principales de chapa y derivación a las unidades en su mayoría con conductos de cables provistos de tapas desmontables para facilitar el mantenimiento. Con objeto de alargar la vida de los componentes, éstos se encuentran protegidos adecuadamente en función de su ubicación.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Denominación	Referencia
Potencia, tensiones, intensidad:	Consultar planos de implantación

REQUISITOS DE LA RED DEL CLIENTE

Denominación	Referencia
Resistencia de tierra:	$\leq 8 \text{ Ohm}$.
Dispositivo diferencial	Se recomienda al cliente instalar un diferencial de potencia en su cuadro eléctrico si es necesario según el sistema de alimentación de la fábrica. El diferencial deberá de ser "selectivo" para la alimentación de variadores.

2.2. TRANSPORTE

2.2.1. Seguridad en el transporte, carga y descarga



ESTAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE ESTE MANUAL DEBEN CONSIDERARSE UN COMPLEMENTO A LAS MEDIDAS Y ORDENANZAS DE SEGURIDAD QUE REGULAN EL USO DE EQUIPOS DE ESTAS CARACTERÍSTICAS EN EL PAÍS DE IMPLANTACIÓN, PARA ELLO PRIMERO DEBE RECURRIRSE A LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PAÍS DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.



ESTE APARTADO, ESPECÍFICO PARA OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA, ES UN EXTRACTO DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD DEL CAPÍTULO 1 DE ESTE MANUAL Y QUE ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN CON ESTA MÁQUINA DEBEN LEERSE Y COMPRENDERSE.



El personal que desmonta la máquina y manipula los elementos de la misma para su transporte debe ser personal cualificado con los conocimientos acreditados en el manejo de sistemas de elevación y manipulación de cargas. Además previamente debe ser instruido en el conocimiento de las diferentes partes de la máquina y haber estudiado los planos y lo que al respecto indique este manual de instrucciones. Debe estar también instruido sobre los aspectos de seguridad, conociendo los peligros y las medidas de seguridad que debe adoptar, incluyendo los equipos de protección individual que debe utilizar.



Es responsabilidad del Propietario / Usuario que todas las operaciones de transporte, elevación, carga, descarga o manutención se realicen mediante procedimientos seguros y conforme a las normas vigentes.



EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES QUE SE DESARROLLAN A CONTINUACIÓN PUEDE CAUSAR DAÑOS GRAVES, INCLUSO LA MUERTE POR APLASTAMIENTO, DEL OPERARIO ENCARGADO DE MANIPULAR LA MÁQUINA.



PARA EL MANEJO DE ELEMENTOS CUYO PESO EXCEDA DE 10kg SE DEBEN UTILIZAR DISPOSITIVOS MOTORIZADOS DE ELEVACIÓN U OTROS EQUIPOS MECÁNICOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.



NO REALIZAR OPERACIÓN ALGUNA SIN LEER Y COMPRENDER TODAS LAS INSTRUCCIONES INDICADAS EN EL APARTADO 1.6.5.3 NORMAS DE SEGURIDAD.

Observar con especial cuidado la información sobre seguridad en el Transporte que se detalla en el apartado de identificación de zonas peligrosas, Zona T – General – Común a todas las zonas (Puntos T.1.1.1 y T.8.1.1).

Y además observar lo siguiente:

- Se debe contactar con el supervisor si se tienen dudas o no se está seguro sobre los procedimientos apropiados para elevación y transporte.
- Se deben vaciar todos los depósitos de aceite de la máquina antes de proceder al transporte de la misma.
- Se deben montar todos los dispositivos de seguridad dispuestos para el transporte antes de iniciarlo.
- Antes de elevar o transportar un objeto, se debe comprobar el peso y dimensiones consultando elementos tales como etiquetas, datos de transporte, fichas, información marcada sobre la máquina o manuales.
- Utilizar dispositivos motorizados de elevación y otros equipos mecánicos de elevación y transporte para el manejo de objetos pesados, voluminosos o duros. Para ello, es necesario un periodo de aprendizaje inicial de utilización de grúas y elementos mecánicos.
- Usar métodos de enganche recomendados por el departamento de seguridad de la empresa propietaria y conocer las señales apropiadas para dirigir al operario de la grúa.
- No se debe situar nunca parte alguna del cuerpo bajo una carga suspendida o desplazar una carga suspendida sobre parte alguna del cuerpo de otras personas.
- Antes de elevar un objeto, se debe comprobar que se dispone de un lugar seguro donde depositarlo.
- No se debe trabajar nunca sobre un objeto mientras permanece suspendido de una grúa u otro elemento de elevación.
- Comprobar siempre el estado de eslingas, cadenas, polipastos y otros dispositivos de elevación antes de ser utilizados.
- No utilizar dispositivos de elevación en estado defectuoso o dudoso.
- No sobrepasar nunca las cargas nominales de seguridad de las grúas, polipastos, eslingas, cáncamos y otros equipos de elevación.
- Antes de introducir un perno de anilla (cáncamo), comprobar que tanto el perno como el agujero son del mismo diámetro y tiene el mismo tipo de rosca. Para trabajar con seguridad debe haberse introducido un perno de anilla forjado estándar.
- Asegurar la carga de manera fiable.
- Si se tienen dudas sobre la capacidad o tipo del equipo de elevación, métodos o procedimientos de izado ponerse en contacto con Danobat, S.Coop. antes de proceder a elevar la máquina o sus componentes.
- Antes de proceder a la elevación, colocar cuñas de madera y trapos entre las superficies de la máquina y las eslingas, en los lugares en que rocen, con el fin de proteger las superficies contra los eventuales daños debido al contacto de las eslingas.
- La máquina se envía en una caja de madera y debe elevarse de dos puntos, tal y como se muestra en la figura.



- En la carga, descarga y transporte de la máquina, o sus partes, se deben seguir las instrucciones que se dan en el presente manual.

2.2.2. Gestión medioambiental durante el transporte



Ver sección 1, que incluye un número de guías y recomendaciones para efectuar la gestión medioambiental.

2.2.3. Dimensiones generales.

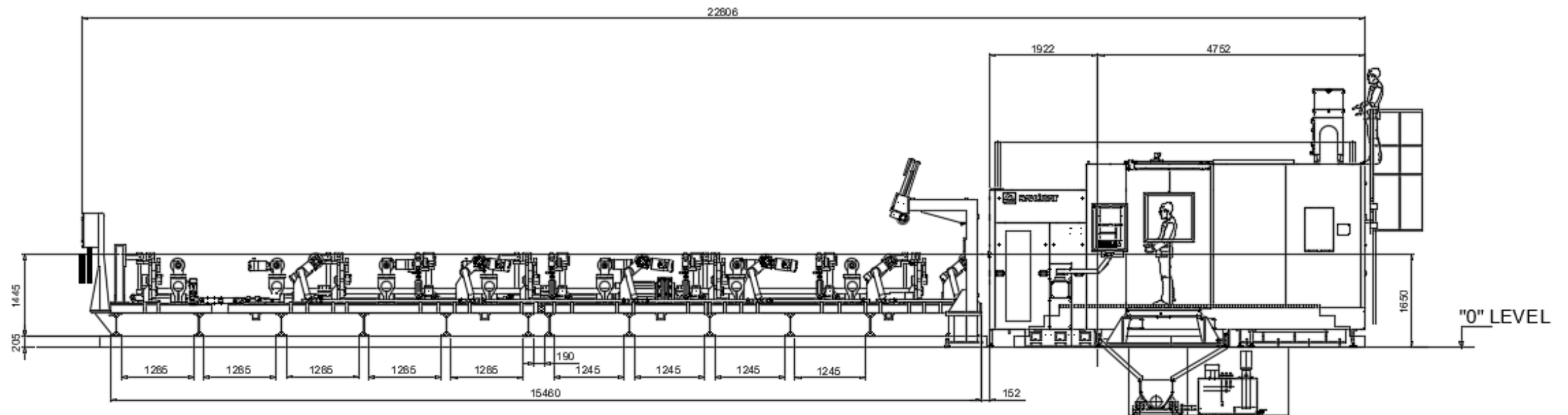


Figura 42. Dimensiones generales. Vista derecha.

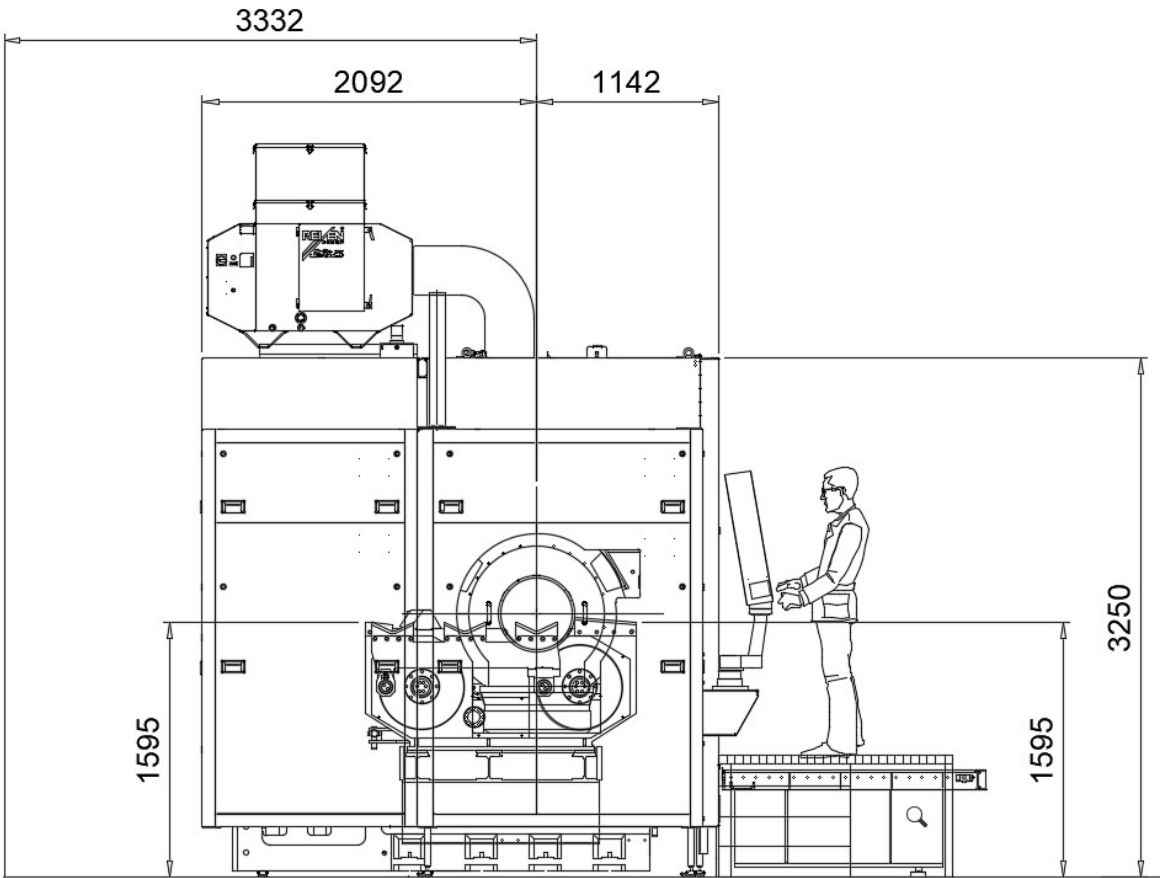


Figura 43. Dimensiones generales vista frontal.

2.2.4. Peso del equipo embalado

La máquina se transporta en camiones. En la siguiente tabla se presentan los pesos de las distintas partes de máquina que se han cargado en los camiones.

Parte de máquina	Peso (Kg)

Tabla 33. Pesos de las distintas partes que componen la máquina.

2.2.5. Tipo de embalaje

La máquina no requiere ningún tipo de embalaje especial. Se protegen las distintas piezas envolviéndolas en plástico.

2.2.6. Listado de herramientas

Parte de máquina	Herramientas necesarias
Sistema máquina	Sistema de elevación mayor a 50 TN
	4 cables de elevación (suministrados con la máquina por DANOBAT)
	Eslingas INDARTEX "IRG-25" (suministrados con la máquina por DANOBAT)
	Balancín (suministrados con la máquina por DANOBAT)
	Anillos de seguridad (suministrados con la máquina por DANOBAT)

Tabla 34. Equipo necesario para el transporte



Figura 44. 4 Cables de elevación.



Figura 45. Las eslingas y el balancín.



Figura 46. Barras de elevación y anillos de seguridad



Figura 47. Cáncamo

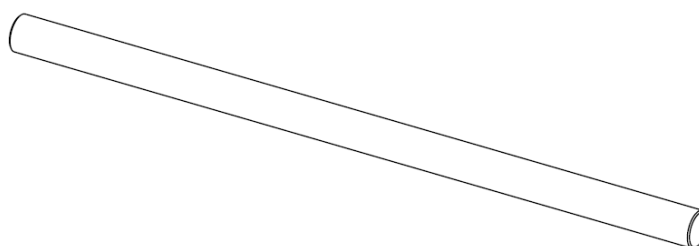


Figura 48. Barra de transporte.

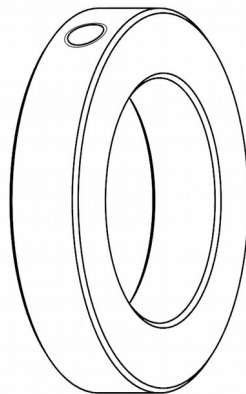


Figura 49. Arandela de ajuste.

2.2.7. Descripción de los puntos de izado

La maquina solamente la manipulará personal cualificado. La maquina ha de elevarse mediante elementos preparados a tal efecto, elementos (grúas, cables, cáncamos y eslingas) diseñados para soportar los esfuerzos a los que estén sometidos. A la hora de elevar la maquina hay que colocar los elementos sometidos a tracción en la posición mas vertical posible, evitando ángulos de estos elementos con la horizontal que sean muy agudos. La máquina ha de elevarse mediante los puntos de elevación, ofrecidos por los cáncamos colocados en el armazón.

Antes de proceder a la elevación, colocar cuñas de madera y trapos entre las superficies de la máquina y las eslingas, en los lugares en que rocen, con el fin de proteger las superficies contra los eventuales daños debido al contacto de las eslingas.

La máquina se envía en una caja de madera y debe elevarse de dos puntos, tal y como se muestra en la figura XX.



Figura 50. Elevación de la caja de madera

Resulta de gran importancia emplazar los puntos de izado en la posición indicada (ver figura XX) para evitar dañar la caja de madera.



Figura 51. Puntos de izado en la caja

Una vez retirada la caja de madera, se debe izar la máquina para situarla en su correcto emplazamiento. Los elementos principales necesarios para el izado de la máquina descritos en el capítulo 2.5.5 *Listado de herramientas*, han sido embalados en cajas junto a la máquina.

La máquina debe ser elevada de dos puntos mediante una o dos grúas de capacidad suficiente. Antes de elevar la máquina se deben retirar todos los elementos empleados para fijar la máquina.

El primer punto de elevación se encuentra en la bancada, a la par del cabezal. Introducir las dos barras de elevación en los orificios dispuestos para tal efecto de la manera mostrada en la figura XX. Fijar los cables de elevación mediante los anillos de seguridad y mediante el balancín , sujetarlos con una grúa.

El segundo punto de elevación se encuentra en la parte superior de la bancada. Sujetar la máquina con la segunda grúa mediante el utillaje específico montado en el punto de elevación.



Figura 52. Vista frontal del izado de la máquina



Figura 53. Vista lateral del izado de la máquina

Una vez izada la máquina, emplazarla según el lay-out.



2.3. INSTALACIÓN



LA MÁQUINA DEBE SER INSTALADA POR PERSONAL HOMOLOGADO POR DANOBAT, S. COOP. DANOBAT, S. COOP. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR UNA INCORRECTA INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA POR PERSONAL NO HOMOLOGADO POR DANOBAT, S. COOP.



LOS RIESGOS DERIVADOS DE UNA INSTALACIÓN INCORRECTA DE LA MÁQUINA PUEDEN SER:

- APLASTAMIENTO ENTRE PARTES MÓVILES.
- CONTACTO ELÉCTRICO INDIRECTO POR ROTURA DE CABLES ELÉCTRICOS DENTRO DE LOS TUBOS DE FUNDACIÓN PARA EL PASO DE CABLES Y DENTRO DE LAS CADENAS PORTACABLES.
- CAÍDAS DE LOS OPERARIOS POR ANDAR ENCIMA DE ESTRUCTURAS NO PREPARADAS PARA TAL EFECTO.



ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN DE INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA, SE DEBEN LEER Y COMPRENDER LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD RECOGIDAS EN LA SECCIÓN 1.



La emisión de ruido declarada por DANOBAT, S. COOP. se ha medido con todos los resguardos destinados al amortiguamiento del ruido correctamente instalados. Una instalación incorrecta de dichos resguardos puede tener como consecuencia un aumento del nivel de ruido producido por la máquina.

2.3.1. Gestión medioambiental durante la instalación



Esta máquina utiliza diferentes sustancias como aceites, grasa, refrigerantes o anticongelante para la lubricación y refrigeración de sus componentes. Finalizada la vida útil de los mismos estas sustancias no deben mezclarse entre sí ni con el resto de residuos no peligrosos de la empresa. Su gestión debe realizarse según las regulaciones legales de cada estado.



Los residuos líquidos no deben eliminarse por el sistema de alcantarillado de la empresa. El vertido de compuestos químicos en las canalizaciones públicas puede generar efectos nocivos en el hombre, fauna y vegetación en general.



Al utilizar agentes limpiadores o disolventes, deben observarse los reglamentos establecidos por la Ley y la ficha de datos de seguridad; en esta ficha están listadas las descripciones de peligros especiales (frases R), consejos de seguridad (frases S), número de código de derechos, etc.; su proveedor debe poner a disposición de Vd. las fichas de datos correspondientes.



Se elegirá un detergente que en frío tenga un alto punto de inflamación y que esté libre de halógeno.



Desechar las pilas de manera no perjudicial para el medio ambiente.



Apague la máquina cuando no se esté utilizando. El consumo de energía en modo de espera supone un derroche de energía innecesario.



Ver Sección 1 donde se recogen una serie de pautas y recomendaciones para llevar a cabo la gestión medioambiental.

2.3.2. Lugar de la Instalación de la Célula



LA MÁQUINA NO DEBE SER INSTALADA EN AMBIENTES CON RIESGOS DE DEFLAGRACIÓN.

Los equipos deben ser instalados en una zona del taller lo suficientemente amplia que permita disponer de espacio suficiente alrededor de la misma y así realizar las operaciones necesarias para llevar a cabo durante la instalación.

Las dimensiones de la fundación de hormigón se muestran en el plano de fundación. Para mas detalles consultar y ver el plano específico de fundación de la máquina en el anexo, Planos.

Hay que tener en cuenta que para que el operario pueda desarrollar su trabajo de una forma ergonómica, hay que proporcionar un espacio extra de 800 mm.



2.3.3. Requerimientos del lugar de implantación

Tabla 35. Requerimientos del lugar de implantación.

Requerimientos	Valores / Referencias
Consumo potencia	300 kW 535A 380V(±10%) 50 Hz(±5%) Cable 120 mm ²
Consumo aire comprimido 6 bar ISO 8573/1-3/4/4	30 m ³ /h BSP 3/8" Conexión (2 puntos)
Capacidad depósito del Grupo hidráulico	250 l.-HM46 / FUCHS RENOLIN MR-15 VG 46
Requerimientos del Grupo de refrigeración	6% - 8% 1.800 l. / HOUGHTON HOCUT 3330
Requerimientos lubricación rodamientos cabezal	Aceite 350 l. - VG32 / FUCHS RENOLIN MR-10 HM68
Requerimientos Grupo lubricación carros.	Aceite 6 l. - GA68 / FUCHS RENEP 2

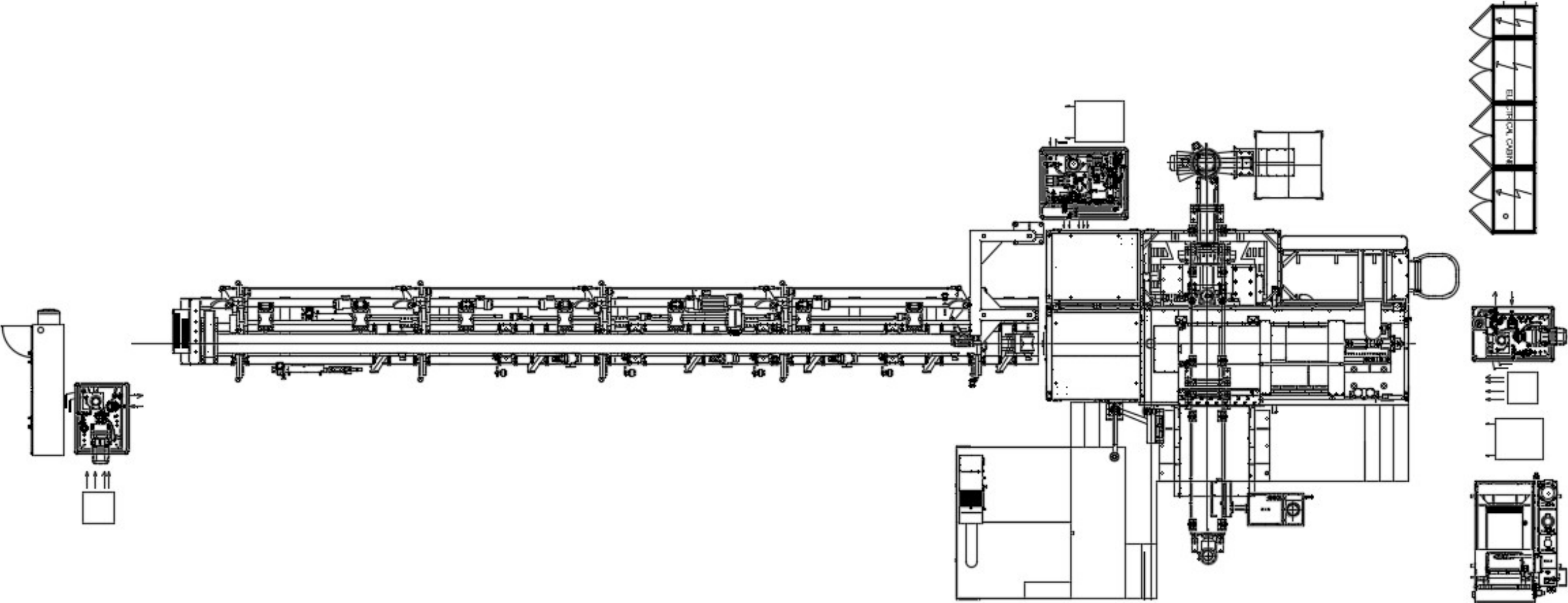


Figura 54. Vista en planta instalación.

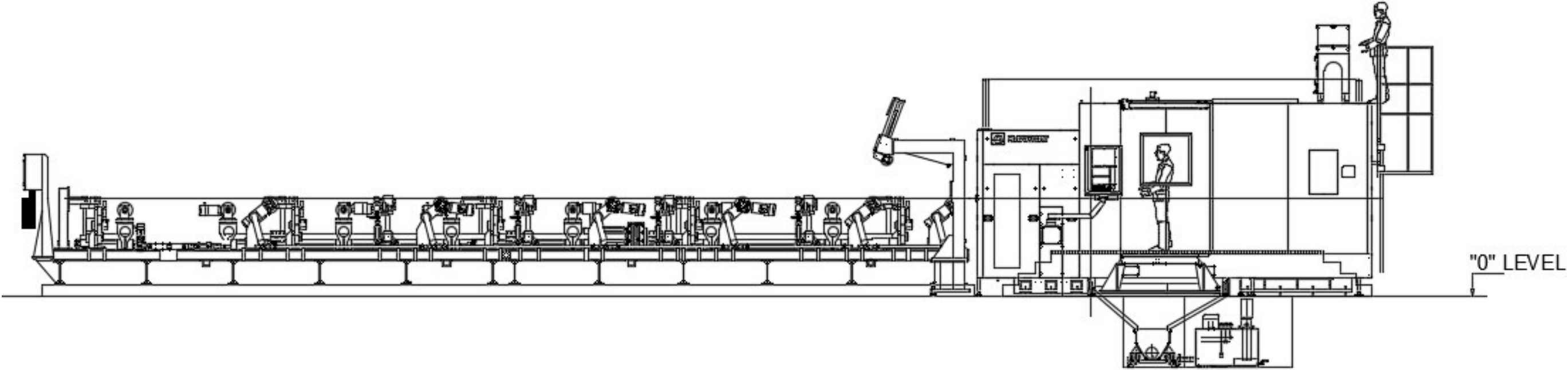


Figura 55. Vista alzado instalación.

El lugar de instalación de la máquina debe cumplir una serie mínima de requisitos para que posibles elementos externos no influyan en el rendimiento del trabajo. Los elementos que pueden influir negativamente son:

- Cambios bruscos de temperatura y/o humedad.
- Vibraciones.
- Frecuencias eléctricas o magnéticas.
- Estado del terreno sobre el que se asienta la máquina.

Debido a estos factores se aconseja una temperatura ambiente constante superior a 10°C e inferior a 35°C, con una humedad relativa del aire no superior al 80%.

Se recomienda que la fundación sea de hormigón, debiendo descartarse la fundación sobre suelos irregulares o de diferente composición en las zonas de apoyo de la máquina. En el caso de que se tenga una fuente de vibración próxima a la máquina es necesaria la realización de un canalón antivibración alrededor de la máquina.

Se debe comprobar que en la zona donde se va a instalar la máquina no existen frecuencias eléctricas o magnéticas que puedan provocar el mal funcionamiento de los componentes electrónicos de la máquina.



Para más detalles consultar los planos de fundación en el anexo, ver Sección 5.



En el caso de que se vaya a realizar un almacenamiento de la máquina, se debe proceder a lubricar todas aquellas partes que puedan estar expuestas a la corrosión.



2.4. FUNDACIÓN

El fundamento o la superficie del suelo dispuesta para colocar la máquina debe cumplir unas condiciones indispensables:

- Debe tener una capacidad sustentadora suficiente para soportar el peso de la máquina.
- La superficie del suelo debe tener una resistencia suficiente a la compresión y debe ser apropiada para el anclaje elegido.



Para mas detalles consultar los planos de fundación en documentación anexa, Planos.

Es muy importante nivelar bien las máquinas.

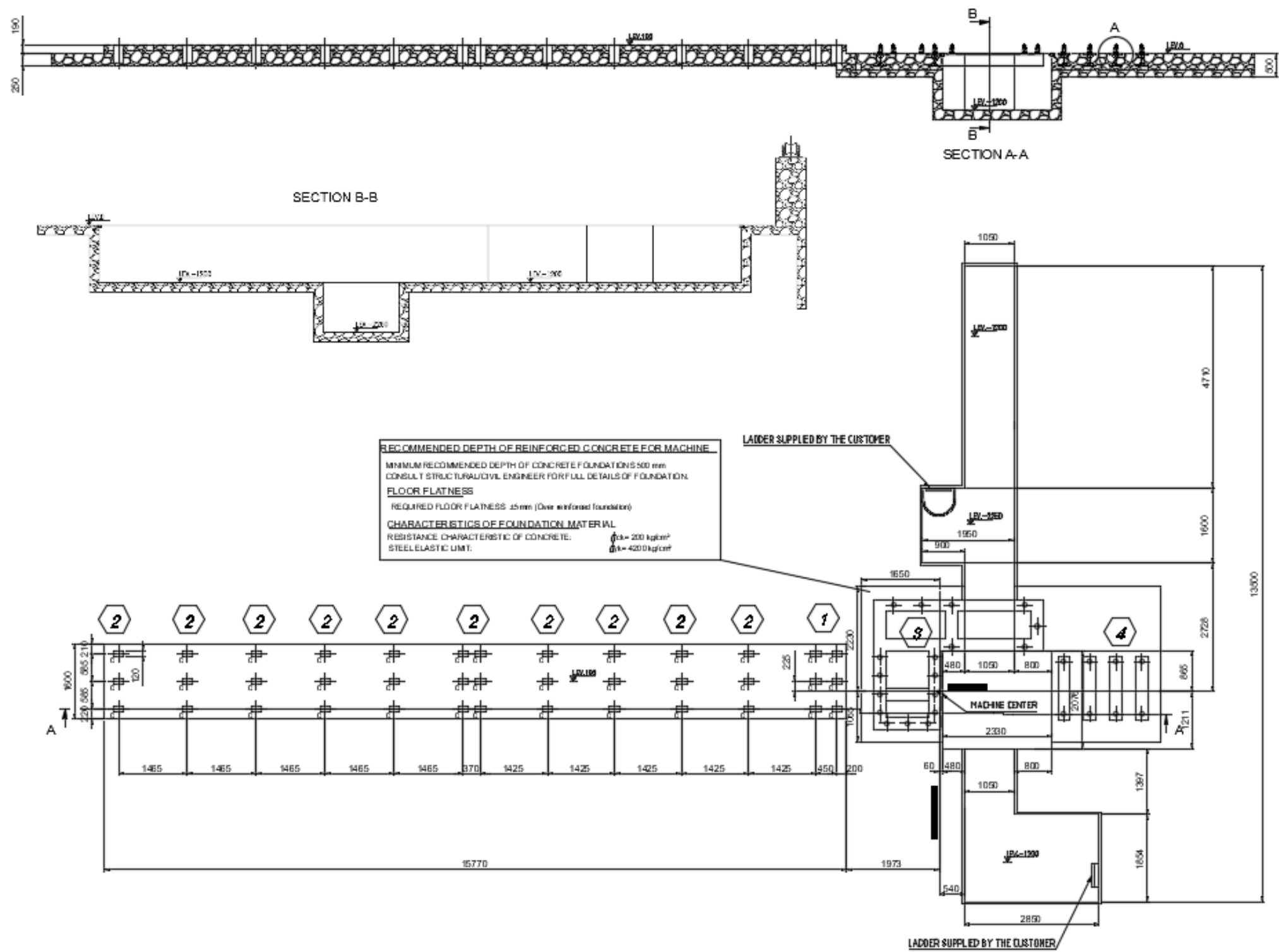
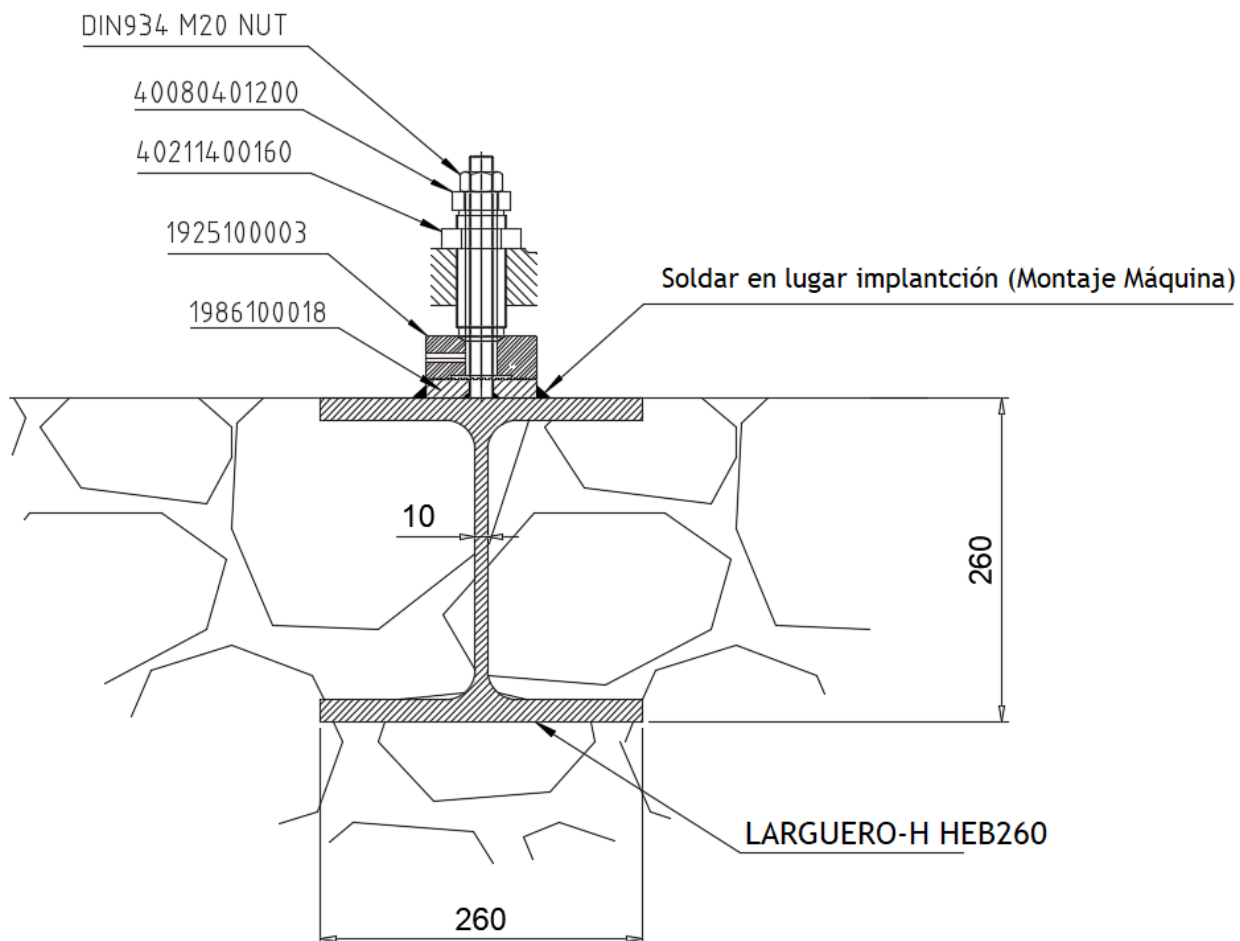


Figura 56. Fundación.

Anclaje A-A.



NIVELACIÓN MÁQUINA Y DETALLE ANCLAJE
(26 PUNTOS)

Figura 57. Anclaje A-A (Máquina).

Anclaje B-B.

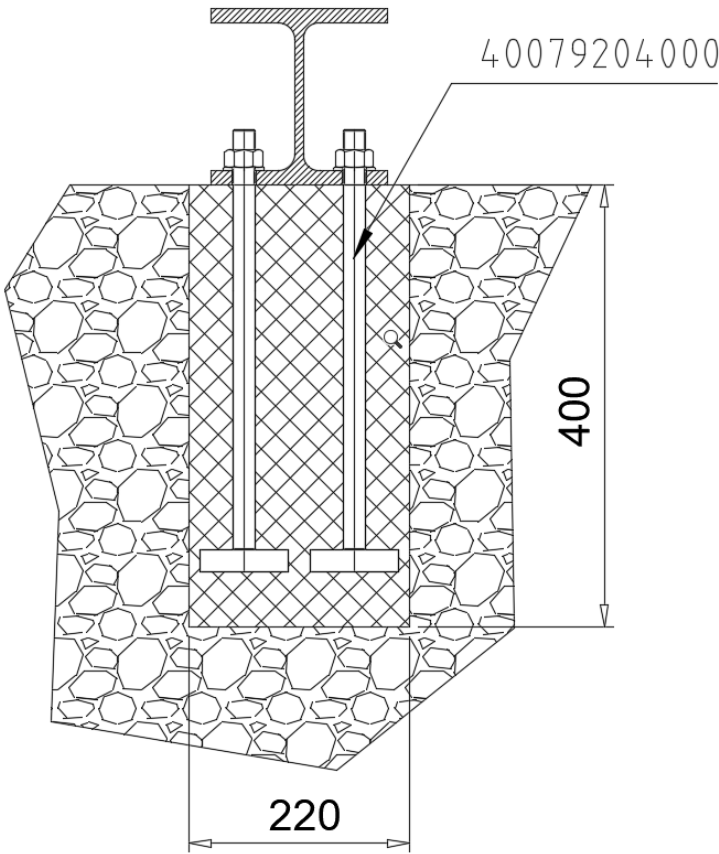


Figura 58. Anclaje B-B (Bancal).

2.4.1. Listado de herramientas y equipos necesarios para la instalación de la máquina

Tabla 36. Equipos necesarios para la puesta en marcha de la máquina.

Parte de la máquina	Herramientas necesarias
Conjunto máquina.	• Dos niveles centesimales. • Taladro. • Juego de llaves fijas. • Juego de llaves allen. • Llave de perro grande. • Reloj centesimal. • Reloj milesimal. • Soporte para reloj.



Los planos citados se encuentran recogidos en el anexo, ver Sección 5.

2.4.2. Ubicación de las máquinas en su lugar de trabajo



Es aconsejable verificar la nivelación de la máquina una vez al año.



Después de la instalación de la máquina, ésta se asienta gradualmente, lo que provoca que la carga de los diferentes tornillos de nivelación varíe ligeramente. Por lo tanto, durante este período inicial las comprobaciones del nivelado de máquina deben ser más frecuentes.

- Marcar la superficie de referencia en la ubicación de la máquina, según las cotas indicadas en el plano de layout (Ver documentación adjunta, Planos).
- La nivelación de la máquina se realiza girando los tornillos de nivelación y colocando niveles en las superficies de referencia.
- Se debe aplicar grasa a los tornillos de nivelación y atornillarlos hasta conseguir la altura necesaria en la pieza a mecanizar.

El nivelado se debe hacer cuidadosamente de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Usar niveles con una precisión de 0,02 mm por 1000 mm.
- Limpiar las superficies de referencia para la colocación de niveles.

2.4.3. Desembalado

Durante el proceso de desembalado de las máquinas se deben llevar a cabo las siguientes operaciones:

- En el momento de retirar el embalaje, verificar que la máquina y sus accesorios no han sufrido ningún daño durante el transporte. En caso que se constaten daños, debe informarse inmediatamente a fábrica y al transportista.
- Comprobar que la máquina está equipada de acuerdo con los elementos de las correspondientes notas de entrega.
- Retirar todo tipo de embalaje, envoltorio, etc. Se deben tener en cuenta las instrucciones que se indiquen sobre el propio embalaje.



- Se deben retirar todos los documentos, planos, libro de instrucciones, etc. que puedan acompañar a la máquina.
- Cuando se manipula el conjunto de la máquina, se debe sujetar tal y como se indica en el Apartado 2.2 TRANSPORTE.
- No arrojar el material de embalaje hasta que se hayan completado todos los procedimientos de control pertinentes.

2.4.4. Nivelación con anclaje

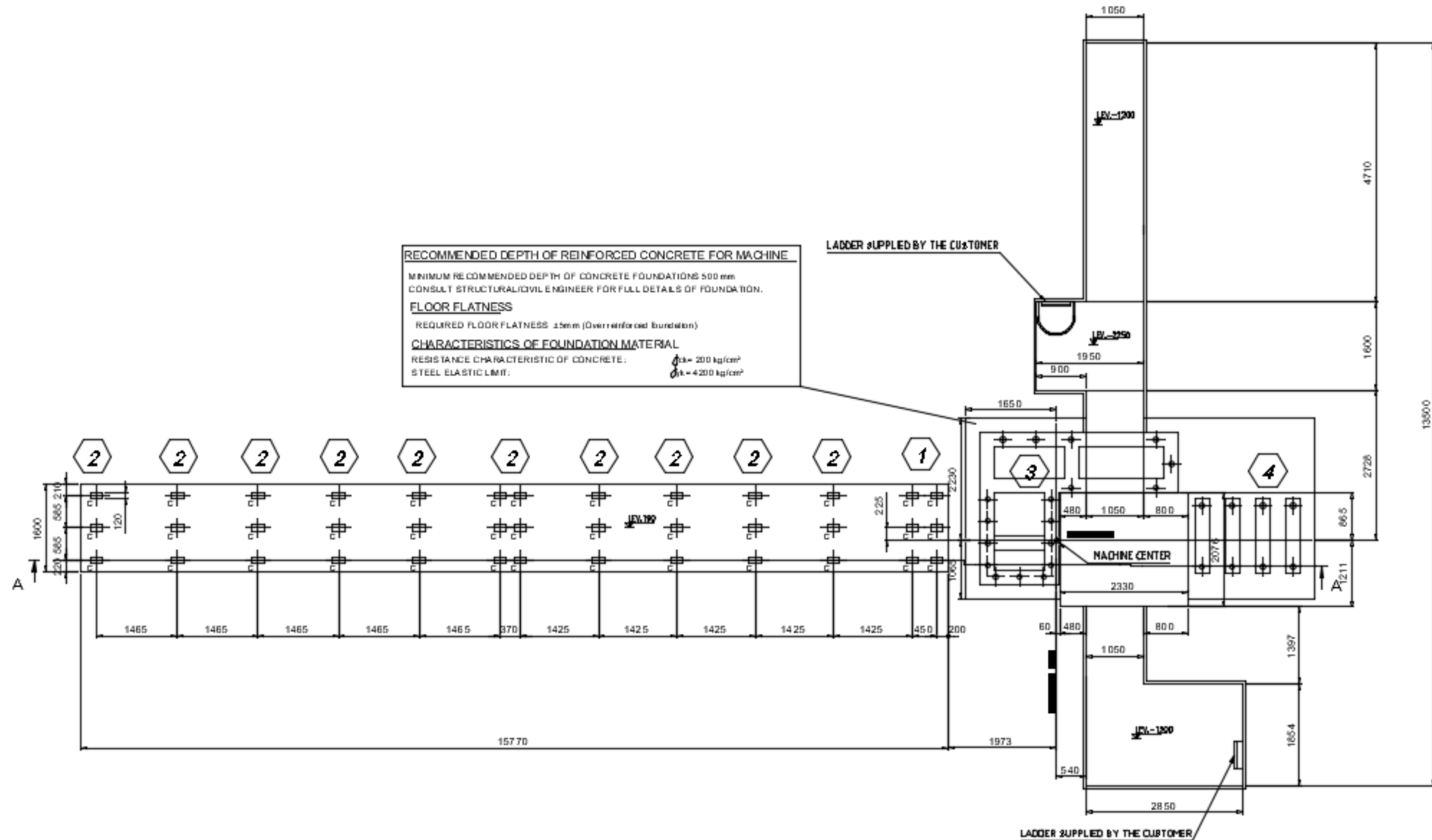


Figura 59. Fundación, anclajes TTB16 y Bancal.

2.4.4.1. Anclaje TTB16



Limpiar bien con líquido desengrasante las superficies donde se vayan a apoyar los niveles.

- PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE CEMENTO REFORZADO PARA MÁQUINA
 - x Profundidad mínima recomendada para fundaciones de cemento 500 mm.
 - x Consultar a una ingeniería civil y/o estructural para saber todos los detalles sobre la fundación.
- PLANITUD DEL SUELO
 - x Planitud del suelo requerida: $\pm 5\text{ mm}$ (sobre la fundación reforzada).
- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE FUNDACIÓN
 - x Resistencia característica cemento $\sigma_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
 - x Límite elástico para el acero $\sigma_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - x Resistencia mínima del suelo a 1000 mm = 1 kg/cm^2

Pre-nivelación

- 1 Con la máquina elevada meter la pieza 1986 100 018 y amarrar con la tuerca de M20.
- 2 Descender suavemente la máquina hasta que apoye en la viga.
- 3 Mediante niveles tal y como se muestra en la figura XX, chequear la pre-nivelación de la máquina. Emplear gatos hidráulicos y los soportes provistos alrededor de la máquina para aproximarla lo máximo posible a la medida de la nivelación final. Asegurarse de dejar suficiente campo de recorrido hacia arriba en el tornillo para la nivelación final.

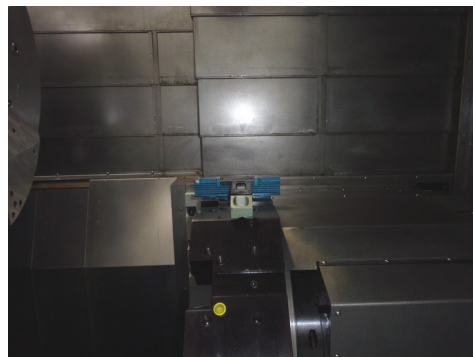
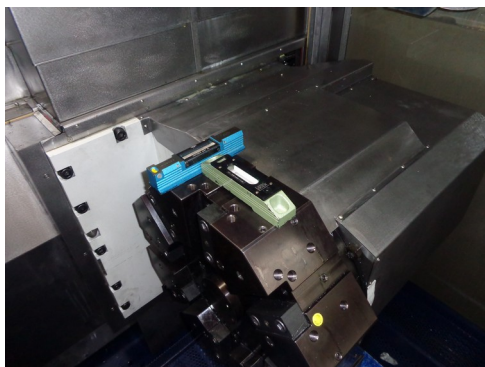


Figura 60. Comprobar la nivelación final de la máquina.

- 4 Comprobar la diferencia de posición entre el cabezal y el pipe stopper (tope del tubo). Fijar la galga para cuadrantes al cabezal, calibrando el diámetro externo del plato del tope el tubo. Girar el cabezal y tomar las lecturas a 0º y 180º, la diferencia de posición es la mitad de la diferencia entre dichas lecturas.

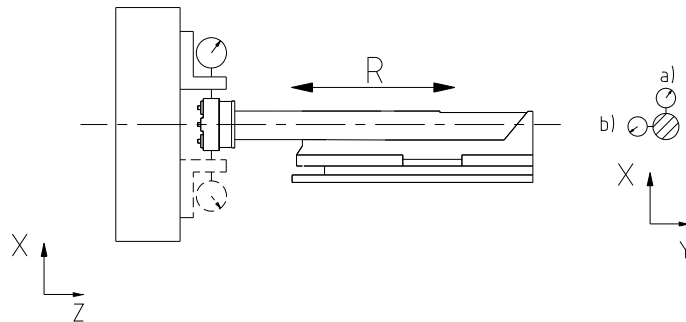


Figura 61. Diferencia de posición.

- 5 Comprobar el paralelismo entre los movimientos del tope del tubo y del carro en "Z". Bloquear el tope del tubo en la posición frontal. Fijar las dos galgas para cuadrantes en la posición de asiento frontal. Filar las dos galgas para cuadrantes a la torreta portaútiles calibrando las guías lineales del tope del tubo en los planos ZX y ZY tal y como se muestra en la imagen. Desplazar el carro "Z" y tomar la correspondientes lecturas.

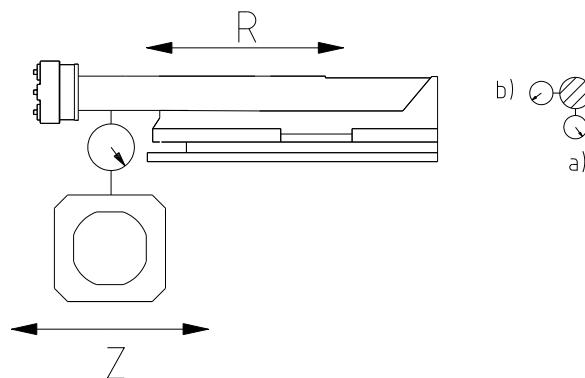


Figura 62. Paralelismo entre movimientos

- 6 Realizar las dos comprobaciones al mismo tiempo para nivelar el tope del tubo teniendo en cuenta las dos condiciones.
- 7 A continuación de la pre-nivelación y una nivelación aceptable con la bancada, dar puntos de soldadura entre la viga y la pieza 19861000018.

Nivelación final

- 1 Soltar la tuerca M20 y suavemente elevar la máquina.
- 2 Amarrar completamente la pieza 1986100018 y suavemente descender la máquina hasta que apoye en la viga.
- 3 Completar la operación definitivamente y apretar con la tuerca M20.

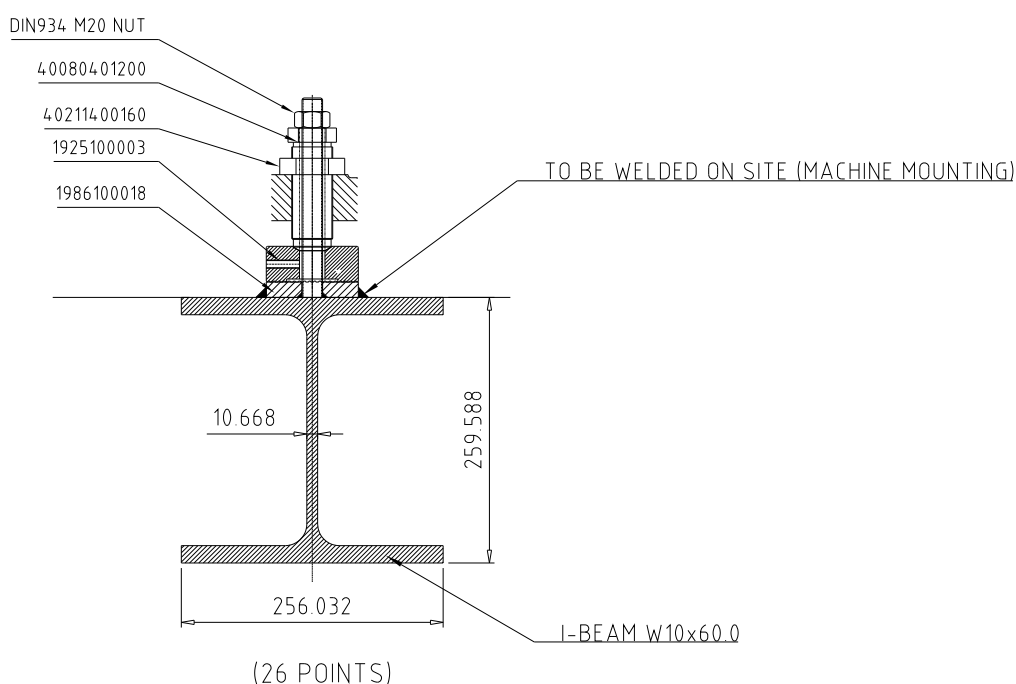


Figura 63. Tornillo de nivelación.

2.4.5. Fundación Pipe stopper



Limpiar bien con líquido desengrasante las superficies donde se vayan a apoyar los niveles.

- PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE CEMENTO REFORZADO PARA MÁQUINA
 - x Profundidad mínima recomendada para fundaciones de cemento 500 mm.
 - x Consultar a una ingeniería civil y/o estructural para saber todos los detalles sobre la fundación.
- PLANITUD DEL SUELO
 - x Planitud del suelo requerida: $\pm 5\text{mm}$ (sobre la fundación reforzada).

- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE FUNDACIÓN

- x Resistencia característica cemento $\sigma_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$
- x Límite elástico para el acero $\sigma_{yk} = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- x Resistencia mínima del suelo a 1000 mm = 1 kg/cm^2 .

Pre-nivelación

- 1 Con la máquina elevada meter la pieza 1986 100 018 y amarrar con la tuerca de M20.
 - 2 Descender suavemente la máquina hasta que apoye en la viga.
 - 3 Comprobar la nivelación inicial del pipe stopper.
- x Comprobar la diferencia de posición entre el cabezal y el pipe stopper (tope del tubo). Fijar la galga para cuadrantes al cabezal, calibrando el diámetro externo del plato del tope el tubo. Girar el cabezal y tomar las lecturas a 0° y 180° , la diferencia de posición es la mitad de la diferencia entre dichas lecturas.

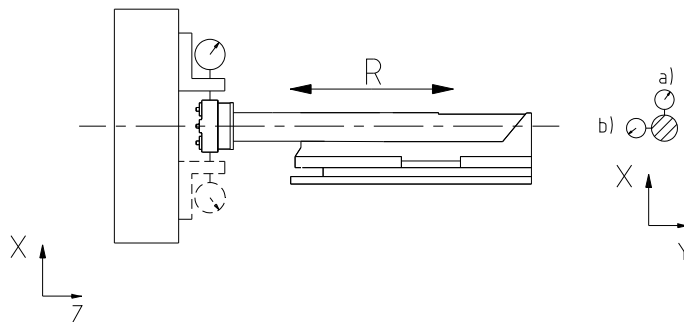


Figura 64. Diferencia de posición.

- x Comprobar el paralelismo entre los movimientos del tope del tubo y del carro en "Z". Bloquear el tope del tubo en la posición frontal. Fijar las dos galgas para cuadrantes en la posición de asiento frontal. Filar las dos galgas para cuadrantes a la torreta portaútils calibrando las guías lineales del tope del tubo en los planos ZX y ZY tal y como se muestra en la imagen. Desplazar el carro "Z" y tomar las correspondientes lecturas.

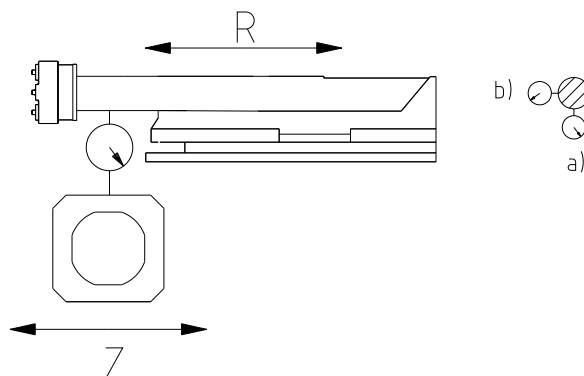


Figura 65. Paralelismo entre movimientos.

- x Realizar las dos comprobaciones al mismo tiempo para nivelar el tope del tubo teniendo en cuenta las dos condiciones..
- 4 Utilizar los gatos hidráulicos y los soportes dispuestos en torno al tope del tubo para colocarlo lo más cerca posible de medición de nivelado final. Asegurarse de que haya un rango de ajuste vertical Suficiente en los tornillos de nivelación para permitir la operación de nivelación final.
- 5 Tras una pre-nivelación y alineación aceptables, realizar una soldadura por puntos entre la viga y la pieza 1986100018

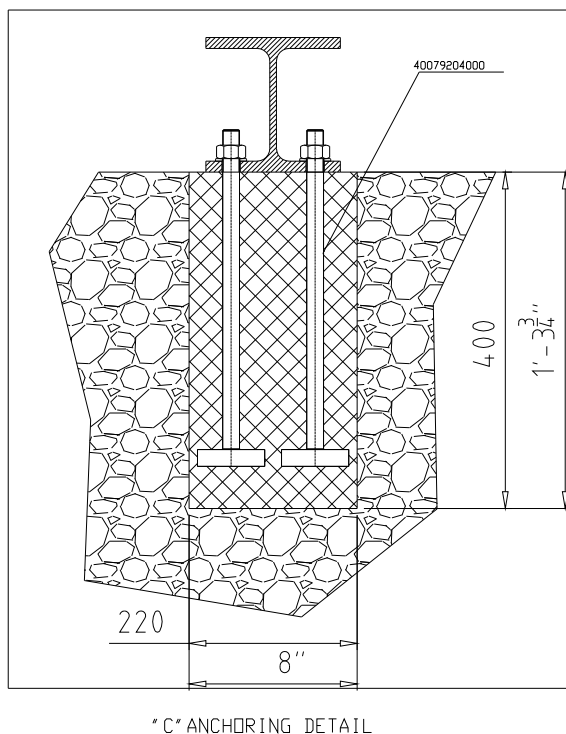


Figura 66. Anclaje "C".



Nivelación final

- 1 Soltar la tuerca M20 y suavemente elevar la máquina.
- 2 Amarrar completamente la pieza 1986100018 y suavemente descender la máquina hasta que apoye en la viga.
- 3 Completar la operación definitivamente y apretar con la tuerca M20.

2.4.6. Colocación de protecciones

Una vez anclada la máquina se procede a la colocación de los resguardos fijos de la máquina.



LOS RIESGOS DERIVADOS DE UNA INSTALACIÓN INCORRECTA DE LA MÁQUINA PUEDEN SER:

- **APLASTAMIENTO ENTRE PARTES MÓVILES.**
- **CAÍDAS DE LOS OPERARIOS POR ANDAR ENCIMA DE ESTRUCTURAS NO PREPARADAS PARA TAL EFECTO.**



La emisión de ruido declarada por DANOBAT, S. COOP. se ha medido con todos los resguardos destinados al amortiguamiento del ruido correctamente instalados. Una instalación incorrecta de dichos resguardos puede tener como consecuencia un aumento del nivel de ruido producido por la máquina.

2.4.7. Acometida eléctrica

Lo primero que hay que asegurar es que la alimentación eléctrica llega hasta pie de máquina, y que lo hace con los requerimientos de seguridad y potencia necesarios.

- Conectar el interruptor principal
- Comprobar el sentido de la red. Es suficiente, por ejemplo, el comprobado en el motor hidráulico. Si rueda éste en sentido de la flecha, todos los motores deberán rodar bien. En caso de sentido de giro equivoco ha de ponerse bien el sentido de giro en la conexión eléctrica y no en el motor comprobado.

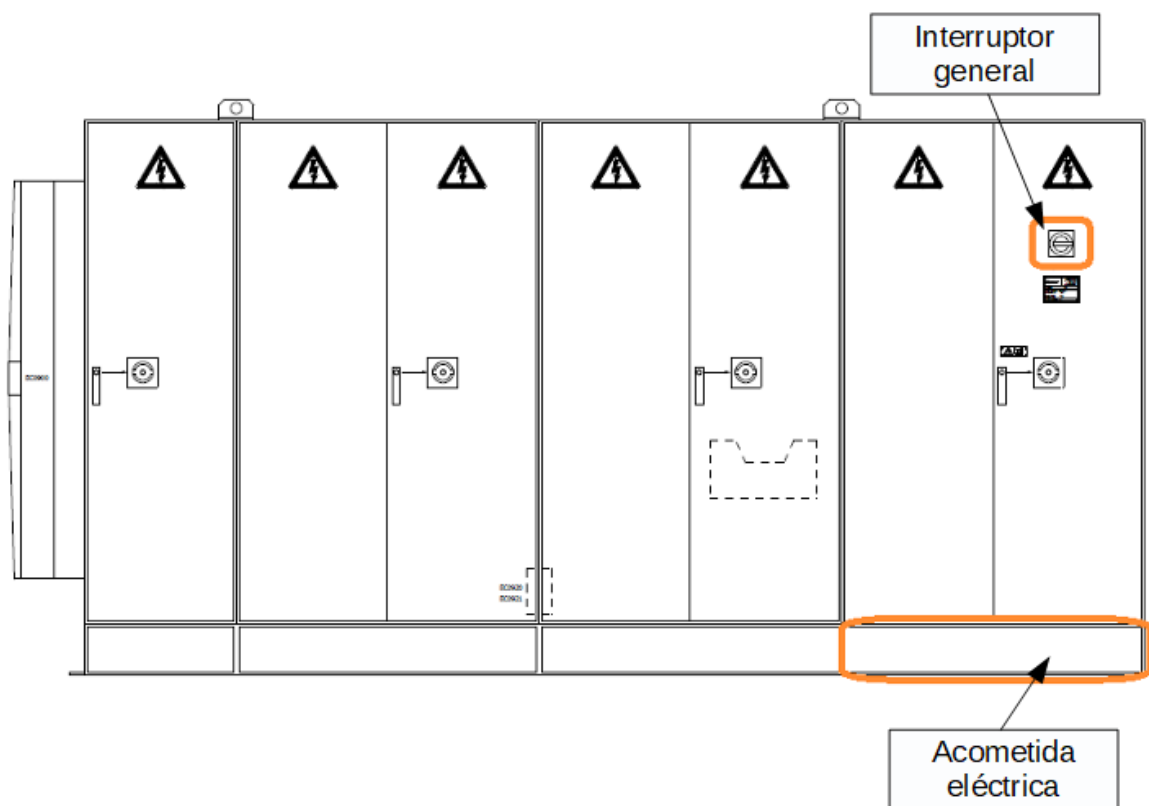


Figura 67. Acometida eléctrica a la red.

2.4.8. Llenado de depósitos

Como los depósitos se envían sin aceite, se han de llenar de aceite antes de poner la máquina en marcha.

La máquina cuenta con instalación de líquido refrigerante, cuyo depósito hay que rellenar con dicho líquido hasta el máximo del nivel visual situado en un lateral del mismo.

En el evacuador de virutas, tener en cuenta que quede libre de agente refrigerante.

Debido a la difusión de nuevos productos utilizados como refrigerantes de corte, conteniendo algunos de ellos fuertes detergentes, queremos llamar la atención de nuestros clientes sobre las garantías de estabilidad que deben de exigir a los fabricantes de lubricantes. A este propósito, es recomendable, antes de empezar a utilizar un nuevo líquido de corte, consultar con el fabricante del aceite hidráulico empleado en la máquina.



Es conveniente consultar si existe incompatibilidad entre el líquido de corte y el aceite hidráulico, puesto que una negligencia en este sentido, puede conducir a la formación de gomas y otros depósitos que alterarían el funcionamiento de los circuitos hidráulicos.

2.5. PUESTA EN MARCHA



EL PERSONAL QUE INSTALA Y PONE EN MARCHA LA MÁQUINA DEBE SER PERSONAL CUALIFICADO CON LOS CONOCIMIENTOS PRECISOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE TECNOLOGÍA CON LOS QUE CUENTA LA MÁQUINA (MECÁNICA, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, HIDRÁULICA, NEUMÁTICA, ETC.), PARA QUE, EN FUNCIÓN DE SUS CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS, PUEDA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA REQUERIDOS. DEBE TENER LOS CONOCIMIENTOS ACREDITADOS EN EL MANEJO DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y MANEJO DE CARGAS.

ADEMÁS, PREVIAMENTE DEBE SER INSTRUIDO EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA Y DE SUS DIFERENTES PARTES. DEBE ESTUDIAR LOS PLANOS Y ESQUEMAS Y LO QUE AL RESPECTO INDIQUE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES. ADEMÁS DEBE ESTAR INSTRUIDO SOBRE LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD, CONOCIENDO LOS PELIGROS QUE SE PUEDAN PRESENTAR DURANTE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA MISMA Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR, ASÍ COMO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE DEBE UTILIZAR.

2.5.1. Gestión medioambiental durante la puesta en marcha



Esta máquina utiliza diferentes sustancias como aceites, grasa, refrigerantes o anticongelante para el engrase y refrigeración de sus componentes. Finalizada la vida útil de los mismos estas sustancias no deben mezclarse entre sí ni con el resto de residuos no peligrosos de la empresa. Su gestión debe realizarse según las regulaciones legales de cada estado.



Los residuos líquidos no deben eliminarse por el sistema de alcantarillado de la empresa. El vertido de compuestos químicos en las canalizaciones públicas puede generar efectos nocivos en el hombre, fauna y vegetación en general.



Apague la máquina cuando no se esté utilizando. El consumo de energía en modo de espera supone un derroche de energía innecesario.

3

2.5.2. Puntos a comprobar para la puesta en servicio

2.5.2.1. Generales

Antes de poner la máquina en marcha por primera vez habrá de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Retirar todos los seguros contra daños de transporte.
- Quitar la suciedad y los medios antioxidantes de todas las piezas pulimentadas.
- Engrasar la máquina y llenar el grupo hidráulico.



- Echar el refrigerante.
- Comprobar todas las conexiones eléctricas.
- Comprobar que no hay interferencias.
- Comprobar la tensión de las correas.

Primeramente se deberán realizar todos los movimientos de la máquina correspondientes al servicio “Mando manual”, siguiendo, por ejemplo, este orden:

- Movimientos del carro, primero despacio, en diferentes direcciones.
- Rotación del husillo de torneado en ambas direcciones.
- Cambio de útiles, etc.

A este efecto, se deben comprobar solamente las funciones de la máquina. La precisión se comprobará a continuación mediante la prueba de torneado.

2.5.2.2. Panel hidráulico

Antes de la puesta en marcha definitiva es conveniente verificar el funcionamiento del grupo hidráulico, aunque esté controlado eléctricamente.

Se comprobará también la presión de salida del grupo hidráulico para garantizar el perfecto funcionamiento de los distintos elementos de la máquina que funcionen hidráulicamente.

Consultar el esquema hidráulico para la presión de la línea general.

2.5.2.3. Conexiones

Cuando la máquina está nivelada y preparada, **verificar** lo siguiente antes de conectar la corriente:

- Los tornillos de los terminales eléctricos están firmemente apretados. Apretarlos si es necesario.
- Los enchufes CANNON están bien atornillados.
- Los relés y temporizadores están bien montados.
- Los temporizadores están correctamente ajustados con sus tiempos.
- Las tarjetas de los circuitos impresos están bien montadas.

Se ha establecido la correcta rotación de fases. Una incorrecta rotación de fases, puede causar daños al CNC y al motor de corriente alterna.



Después de realizar todas estas comprobaciones y los que el cliente tenga en consideración, y tras colocar todos los elementos de seguridad en sus posiciones, se aconseja realizar primeramente todos los movimientos de la máquina mediante el servicio manual.



2.5.3. Encendido & Apagado general de la máquina

La explicación detallada del encendido & apagado de la máquina se encuentra en el capítulo 3. Operación en el segundo apartado 3.2 Puesta en servicio de la máquina.

2.5.3.1. Encendido

- x Consultar dentro del apartado mencionado, el capítulo “Procedimiento para la puesta en servicio”.

2.5.3.2. Apagado

- x Consultar dentro del apartado mencionado, el capítulo “Procedimiento para el paro del servicio”.

2.5.4. Condiciones de uso de la máquina

El presente documento tiene como fin, poner en conocimiento del usuario final de la maquina las obligaciones, deberes y responsabilidades.

Es obligación de DANOBAT S. COOP. poner en conocimiento del usuario final las condiciones de uso de dicha maquina para desarrollar su correcta actividad, por otra parte, es obligación del usuario final leer, comprender y atender las estipulaciones e indicaciones consagradas en el presente acuerdo cuidadosamente con el fin de prever cualquier eventualidad y tener en claro la responsabilidad de cada una de las partes.

El uso no correcto de la maquina conlleva la posibilidad de sufrir lesiones físicas así como daños a la maquina.

Para garantizar el correcto uso del Torno fabricado por DANOBAT S. COOP. el usuario final ha de cumplir las condiciones listadas a continuación. La omisión o no cumplimiento de estas condiciones, exime de responsabilidades a DANOBAT S. COOP.

- x La maquina cumple con la normativa de la CE en cuanto a seguridades por lo que queda terminantemente prohibida la manipulación de dichos elementos (micros de seguridades, foto-células, etc....).
- x Junto con la maquina, se entrega un libro de instrucciones en el cual se contempla un mantenimiento preventivo para asegurar el buen funcionamiento de la maquina a lo largo de su vida. La no realización de dicho mantenimiento puede acarrear averías que son responsabilidad directa del usuario final.
- x La maquina será instalada sobre una fundación / cimentación que la realizará el usuario final según las indicaciones de DANOBAT S. COOP. La no ejecución de la cimentación según indicaciones de DANOBAT S. COOP. puede acarrear movimientos del suelo, los cuales pueden afectar a la geometría de la maquina.

- x La temperatura de la nave / pabellón no debe sufrir cambios de mas de $\pm 1^{\circ}\text{C}$, ya que podría afectar a la geometría de la maquina.
- x La correcta colocación de los porta-herramientas sobre los cargadores de herramientas es responsabilidad del usuario final.
- x La correcta colocación de las herramientas sobre los cargadores de herramientas es responsabilidad del usuario final.
- x Es responsabilidad del usuario final las posibles colisiones de las partes móviles de la maquina contra la pieza a mecanizar.
- x Cualquier sustitución o reemplazo de alguna parte de la maquina no entregada/aceptada o verificada por DANOBAT S. COOP. es responsabilidad del usuario final.
- x Es responsabilidad del usuario final no someter la maquina a atmósferas agresivas (polvo de fundición, rebarbadoras, pintura en suspensión, etc.....).
- x Es responsabilidad del usuario final evitar colisiones contra la maquina de los elementos contenidos en la nave / pabellón (puentes grúa y ganchos de grúa, carretillas elevadoras, etc.....)

Termino de contrato: Este contrato esta en vigencia desde el momento en que se firma la aceptación de la maquina y continua en vigencia por todo el tiempo en que el usuario final realiza las actividades propias dentro de este contrato.

2.6. DESMANTELAMIENTO

El emergente crecimiento de las directivas europeas, las empresas que substancialmente intentan reducir las emisiones y despilfarros industriales y la preocupación por reducir el porcentaje de peso/volumen de desechos industriales obliga a DANOBAT S.COOP a preocuparse por el desmantelamiento de sus materiales.

Con el objetivo de reducir los desechos industriales, se recomienda seguir las siguientes instrucciones.

Los residuos peligrosos (refrigerantes, aceites y grasas) deben de ser manipulados por personal autorizado cercano.



El almacenamiento, manejo y transporte de residuos peligrosos debe ser acorde a la regulación vigente de cada estado. DANOBAT S.COOP no se hace responsable de su incumplimiento

Componentes	Materiales	Reutilizable	Reciclable
Fundido piezas grandes	Fundido	Sí	Sí
Grandes componentes	Acero	Sí	Sí
Piecerío mecanizado	Acero	Sí	Sí
Motores	Hierro, acero, cobre, aluminio	Sí	Sí
Decoletaje	Acero	Sí	Sí
Calderería	Chapa	Sí	Sí
Ventanas del carenado	Polycarbonato	Sí	Sí
Cadena portacables	Aluminio, poliamida, acero cincado	Sí	Sí
Regla captación	Plástico, aluminio, cristal	Sí	Sí
Cubiertas telescópicas	Acero tratado, goma	Sí	Sí
Topes mecánicos	Vulkollan	Sí	Sí
Correas	Nylon, fibra de vidrio	No	Sí
Sistema de medida	Plástico, aluminio	Sí	Sí
Armario eléctrico	Acero, PVC	Sí	Sí
Componentes eléctricos y/o electrónicos	Acero, plástico, cobre, aluminio	Sí	Sí
Paneles de control	Acero, aluminio, plástico	Sí	Sí
Cableado	Cobre, plástico	Sí	Sí
Componentes	Materiales	Reutilizable	Reciclable
Lámparas	Cristal, chapa, cobre, aluminio, acero etc.	Sí	Sí
Central hidráulica	Hierro, acero, plástico	Sí	Sí
Acumuladores	Acero	Sí	Sí
Sistema neumático	Acero, aluminio, plástico	Sí	Sí



Central de lubricación	Acero, plástico	Sí	Sí
Motobombas	Hierro, acero	Sí	Sí
Mangueras hidráulicas	Acero, goma	No	Sí
Mangueras neumáticas	PUR	No	Sí
Cilindros	Acero, goma	Sí	Sí
Refrigerador	Acero, plástico	Sí	Sí

Tabla 37. Lista de componentes

Componentes	Residuo final	Reutilizable	Reciclable
Grasa	Grasa	No	Sí
Aceite hidráulico	Aceite	No	Sí
Batería		No	Sí
Refrigerante		No	Sí
Anti-corrosivos		No	Sí

Tabla 38. Lista de combustibles



3. OPERACIÓN



3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA

Esta máquina es un torno, teniendo dos torretas de mecanizado y un cabezal con una caja de cambios con la selección de dos posibles gamas (velocidades).

Un CNC Siemens 840D-SL de tecnología digital: Funcionalidad de 2 canales, teniendo la arquitectura de función:

- Canal 1, conteniendo: Los ejes X1, Z1 (Torreta 1)
- Canal 2, conteniendo: Los ejes X2, Z2 (Torreta 2)

El cabezal y los ejes Y1 y A1 pueden gobernarse desde los dos canales.

Los ejes disponen de encoders absolutos, por lo que no es necesario realizar la búsqueda de referencia. Sólomente se realiza esta operación en la primera puesta en marcha o si por algún motivo se han perdido las referencias .

Los ejes disponen de dos sistemas de medida absolutos, uno el del motor y el otro externo, y el del cabezal de 2 encoders incrementales, uno el del motor y el otro externo .

Las torretas son de marca DUPLOMATIC de 4 posiciones.



3.2. SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN



LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE ESTE MANUAL DEBEN CONSIDERARSE UN COMPLEMENTO A LAS MEDIDAS Y ORDENANZAS DE SEGURIDAD QUE REGULAN EL USO DE EQUIPOS DE ESTAS CARACTERÍSTICAS EN EL PAÍS DE IMPLANTACIÓN, PARA ELLO PRIMERO DEBE RECURRIRSE A LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PAÍS DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.



EL PERSONAL QUE OPERA LA INSTALACIÓN DEBE SER PERSONAL CUALIFICADO O INSTRUIDO QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN ESPECÍFICA EN EL USO DE ESTA INSTALACIÓN EN PARTICULAR, INCLUYENDO LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA MÁQUINA, LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR Y RESPETAR, ASÍ COMO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBE UTILIZAR Y LAS ACCIONES QUE NO DEBE EJECUTAR.

PARA INFORMACIÓN DETALLADA AL RESPECTO VER CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN, APARTADO SEGURIDAD.



LA MÁQUINA NO PUEDE DESARROLLAR FUNCIONAMIENTOS DIFERENTES A LAS AQUÍ DESCRITAS.

DANOBAT NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS RESULTANTES DE UN USO DE LA MÁQUINA NO ACORDE CON LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE MANUAL.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ADOPTAR LAS MEDIDAS ORGANIZACIONALES OPORTUNAS PARA QUE EL USO DE LOS MODOS DE OPERACIÓN POR PARTE DE LOS OPERARIOS SEA EL ADECUADO.



LOS OPERARIOS DEBEN CONOCER LOS DISTINTOS MODOS DE OPERACIÓN DE LAS MAQUINA, SUS RESTRICCIONES Y SU USO CORRECTO.



NUNCA SE DEBEN CIRCUNDAR LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. EL HECHO DE CIRCUNDAR DICHOS DISPOSITIVOS PUEDE TENER COMO CONSECUENCIA LESIONES PERSONALES GRAVES.



EL USO DEL MODO DE OPERACIÓN MANUAL SOLO DEBE SER PERMITIDO POR LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN CASA DEL CLIENTE. LA SELECCIÓN DE ESTE MODO DE OPERACIÓN SOLO DEBE SER ENCOMENDADO A PERSONAL CUALIFICADO QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN ESPECIFICA EN EL USO DE ESTA MAQUINA EN PARTICULAR, INCLUYENDO LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA MAQUINA, LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR Y RESPETAR, ASÍ COMO LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBA UTILIZAR Y LAS ACCIONES QUE NO DEBE EJECUTAR.



EN CASO NECESARIO Y DEPENDIENDO DE LA SITUACIÓN TECNOLÓGICA, (POR EJEMPLO, HERRAMIENTA A USAR, VELOCIDAD DE CORTE, ETC.), LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA DEBE IMPLEMENTAR MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADICIONALES PARA REDUCIR EL RIESGO DE DAÑO A SU PERSONAL EN LA MAQUINA. ESTAS SITUACIONES DEBEN SER DETERMINADAS POR LA PERSONA RESPONSABLE DE SEGURIDAD, QUE DEBE ADOPTAR LA DECISIONES CORRECTAS.



UNA VEZ CONCLUIDO EL TRABAJO EN EL MODO DE OPERACIÓN MANUAL LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE TOMAR LAS MEDIDAS ORGANIZACIONALES OPORTUNAS PARA QUE LA MAQUINA SEA PUESTA DE NUEVO EN MODO DE OPERACION AUTOMÁTICO O SEMIAUTOMÁTICO.



El modo automático permite la ejecución de operaciones secuenciales programadas bajo el control numérico si se cumple que:

- Las puertas del vallado perimetral y barrera fotoeléctrica estén cerradas.



En modo reglaje es posible realizar diversos movimientos o ajustes para los procesos de mecanizado con puerta abierta, en las siguientes condiciones:

- Selección del modo manual o reglaje a través del selector de modos.
- Solamente podrán tener acceso a éste modo de operación los trabajadores o personas cualificadas.
- Botonera manual activada.



Todos los sobrecostos que puedan surgir por una operación incorrecta, no acorde a lo indicado en el libro de instrucciones, serán por cuenta del cliente.

La seguridad de la línea ha sido diseñada para alcanzar la categoría SIL 4.

Las CPUs son módulos de seguridad y todas las señales y programación tienen características de doble seguridad incorporadas.

Los periféricos de seguridad son:

- Seta de emergencia en el panel de control del torno.
- Seta de emergencia en el extractor de virutas.
- Sistema de interbloqueo EUCHNER (puerta cerrada y bloqueada).
- Micro puerta frontal cerrada.
- Botón hombre muerto en la botonera manual.

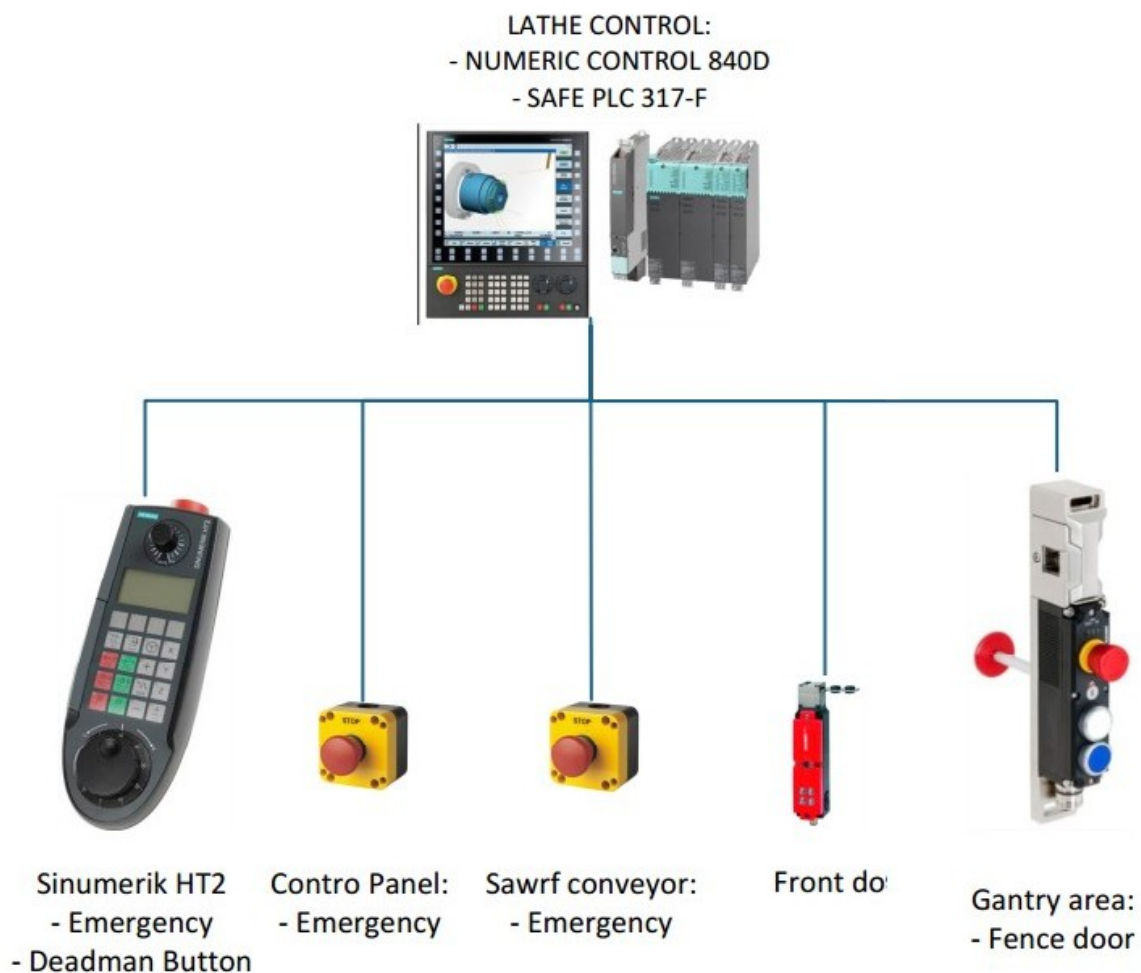


Figure 68. PROFIsafe communication



3.2.1. Programa de seguridad

Al detectarse un fallo de seguridad, se producen las siguientes reacciones:

- Apertura de puertas:

Se desconecta la alimentación a las válvulas solenoidales.

Los ejes se paran con una rampa máxima, una vez parados, la alimentación se desconecta desde los reguladores y los frenos de bloquean.

El sistema hidráulico se mantiene en funcionamiento.

- Emergencias

Se desconecta la alimentación de todos los equipos.

Los ejes se paran con una rampa máxima, una vez parados, la alimentación se desconecta desde los reguladores y los frenos de bloquean.

- Botón Hombre muerto: Si la máquina no está en una situación de emergencia y este botón permanece pulsado, la alimentación se reactiva y los ejes pueden moverse en modo manual a una velocidad de seguridad inferior.

3.2.2. Precauciones y elementos de seguridad

Esta sección describe las precauciones de seguridad que deben tenerse en cuenta en todo momento.

Para asegurarse que la operación es segura, deben seguirse todas las instrucciones de seguridad describas en el capítulo 1 Introducción, apartado de seguridad (**Referencia cruzada**). Otros usos ó funciones que no aparecen en este documento podrían poner al operario y máquina en riesgo.

3.2.3. Setas de emergencia de la máquina

La máquina va provista de una seta de emergencia localizada en el panel de control Siemens.



Si percibe cualquier situación peligrosa, pulse la SETA DE EMERGENCIA inmediatamente. Todos los movimientos de la máquina se pararán inmediatamente.



3.2.4. Puertas de protección / acceso a la máquina.

La unidad de mecanizado va provista de un carenado de protección con puerta de acceso a su interior. Esta puerta tiene dos sensores de apertura puerta y seguridad de puerta cerrada.



Asegúrese de que no hay nadie dentro del carenado de la máquina antes de cerrar la puerta.

El operario debe observar estrictamente todas las regulaciones de seguridad para prevenir potenciales riesgos de accidentes.

Los elementos relativos a la seguridad personal del operario ó de la máquina deben ser comprobados con antelación y bajo ninguna circunstancia deben ser ignorados.

Hay un botón luminoso para la apertura de puerta y otro botón luminoso para el cierre de la puerta.

Códigos de iluminación para apertura puerta:

- Piloto permanece iluminado: Puerta abierta.
- Piloto permanece iluminado intermitentemente: Condiciones para apertura puerta.

Códigos de iluminación para cierre puerta:

- Piloto permanece iluminado: Puerta cerrada.
- Piloto permanece iluminado intermitentemente: Condiciones para cierre puerta.

Si la puerta frontal no está cerrada y bloqueada es imposible iniciar un ciclo automático ó mover los ejes.

Solamente pueden realizarse movimientos manuales con la puerta abierta cuando se pulsa sobre el botón de Validación de Seguridades que está localizado en la parte posterior de la botonera manual HT2.

3.2.5. Precauciones de seguridad con la puerta cerrada

La puerta protege al operario de las partes en movimiento de la máquina y de salpicaduras de líquidos e impactos de virutas.

Los movimientos en modo manual (MDA) y automático (AUTO) se paran si la puerta no está cerrada y bloqueada.

Antes de abrir cualquier protección que no esté controlada por sensores, asegúrese de que la máquina esté desconectada y no tenga tensión.



3.2.6. Precauciones de seguridad con la puerta abiertas

Todas las funciones que deben realizarse con puertas abiertas son tareas de inspección ó ajuste en modo de operación normal de la máquina no pueden realizarse.

Estas tareas deben ser realizadas por operarios ó técnicos expertos con formación apropiada en el manejo, programación, ajuste y mantenimiento de la máquina y del CNC que la controla.

No puede ejecutarse un ciclo con las puertas abiertas.



Antes de cerrar las puertas, asegúrese de que no hay nadie dentro de la máquina.

Los operarios deben cumplir con las regulaciones de seguridad en todo momento para prevenir riesgos de accidentes.

Deben efectuarse comprobaciones preventivas de todos los elementos que puedan afectar a la seguridad de las personas ó de la máquina. No se debe interferir con estos elementos bajo ninguna circunstancia.

Si la puerta no está cerrada y bloqueada, no se puede iniciar un ciclo en automático.

Antes de abrir la puerta de la zona de trabajo hay que parar los ejes.

Los movimientos en manual con la puerta abierta pueden efectuarse desde el panel de control ó desde la botonera portátil.

- Desplazamiento ejes. Velocidad de desplazamiento máxima 2.000 mm/min.
- Giro cabezal limitado = 50 rpm.

3.3. PANEL DE MANDOS CENTRAL.

Esta interface está compuesta por 4 subpaneles y conexiones para la botonera manual y periféricos.

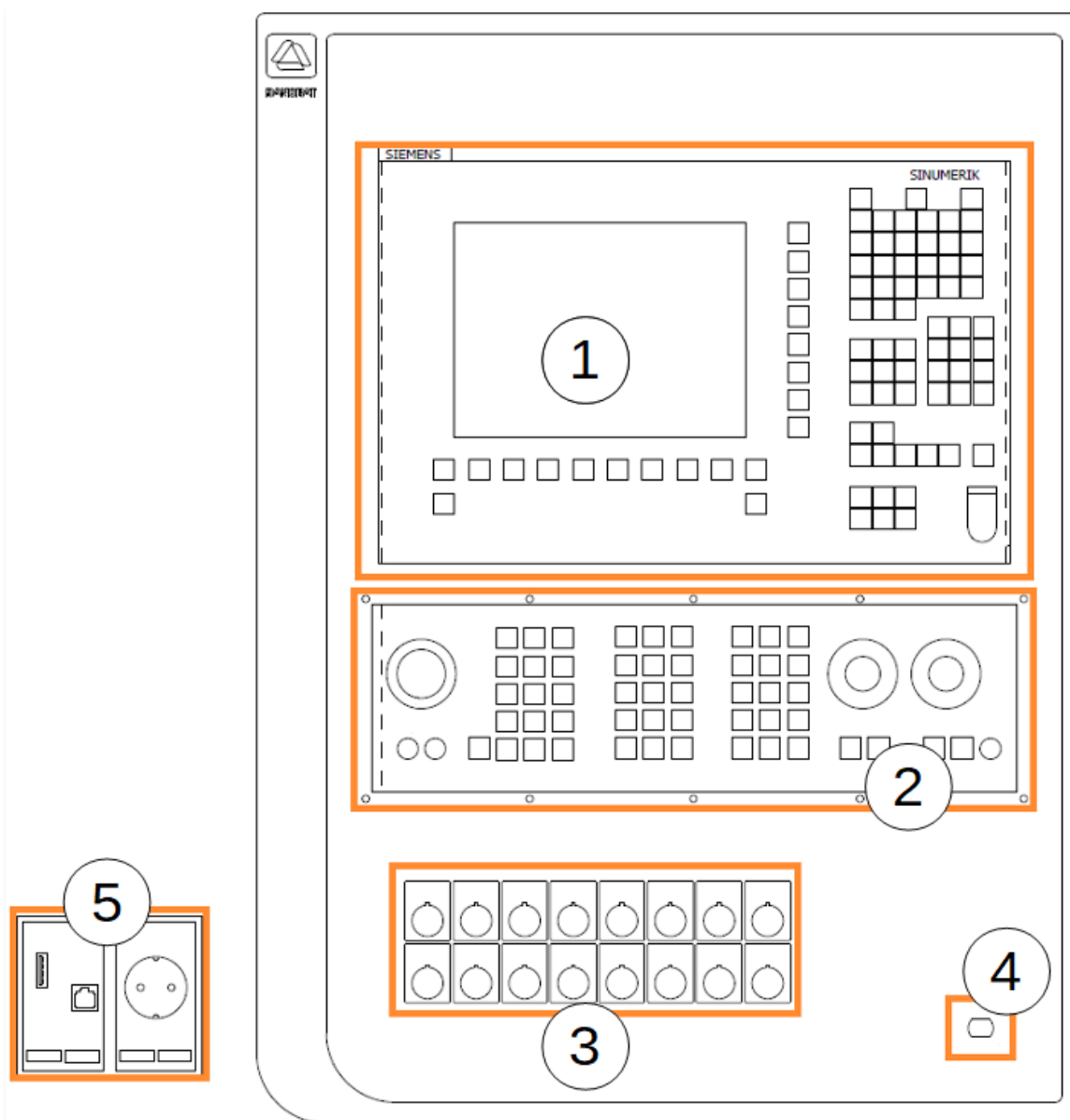


Figura 69. Panel de mando central



Tabla 39. Descripción panel de control

Item	Descripción
1	Panel operador 15"
2	Panel de mando MCP 483 C PN
3	Panel de mando principal
5	Botonera manual
6	Conexiones de periféricos (Ethernet, USB)

Desde este panel de mando se gobierna:

- Modo de trabajo (Manual / Automático).
- Selección canales de trabajo.
- Iluminación máquina.
- Apertura puerta frontal.
- Botones de Acción Directa y Acción Indirecta.

Además se pueden realizar las siguientes acciones:

- Introducción de los datos para el mecanizado.
- Listado de alarmas.
- Manejo de las pantallas personalizadas de DANOBAT

En este panel de mandos central también tenemos los interfaces universales USB y ETHERNET.

3.3.1. Panel operador

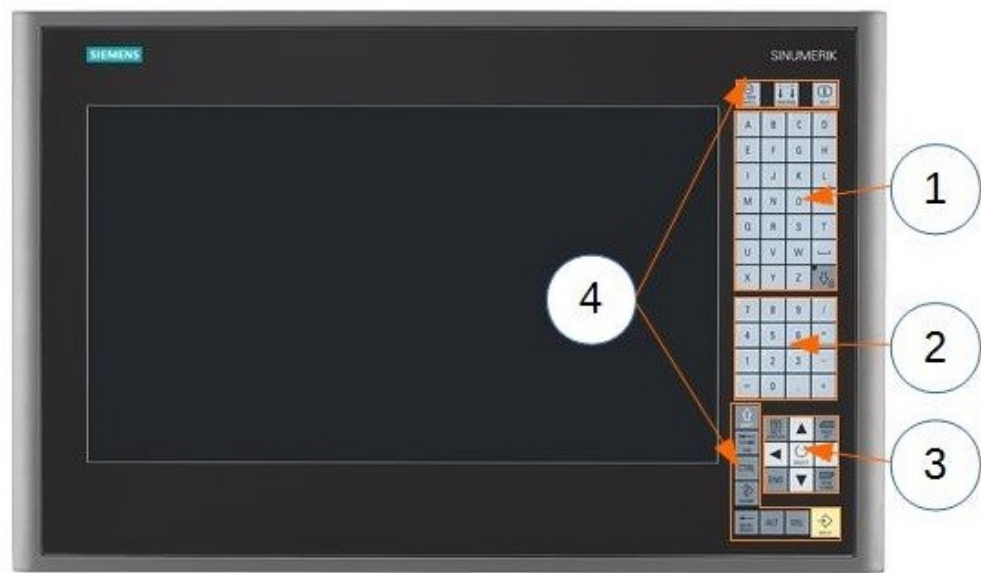


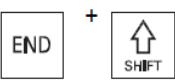
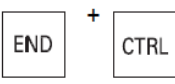
Figura 70. Panel de operador OP15 Black.

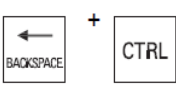
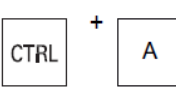
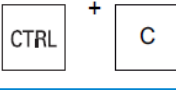
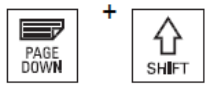
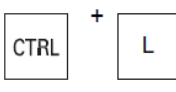
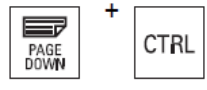
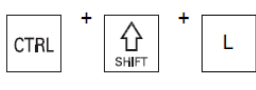
Tabla 40. Descripción del panel de operador OP15 Black.

Item	Descripción
1	Teclado alfabético, para la introducción de texto. Por defecto están activas las letras en mayúsculas. Para seleccionar las letras en minúscula, pulsar simultáneamente las teclas “CTRL+SHIFT”.
2	Teclado numérico incluyendo los símbolos “-”, “/”, “=” y “+” y el punto decimal para la introducción de caracteres numéricos y operadores.
3	Bloque de teclas de control.
4	Bloque de teclas de cursor (navegación).

Figura 71. Panel de operador OP15.

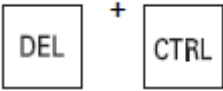
Tabla 41. Descripción de los pulsadores del panel de operador.

Pulsador	Función	Pulsador	Función
	Borra alarmas y mensajes identificados mediante éste icono.		Mueve el cursor al último campo de entrada en una ventana o en una tabla.
	Conmuta en caso de varios canales.		Mueve el cursor a la última entrada.
	Llama a la ayuda Online contextual de la ventana asociada.		Mueve el cursor a la última entrada de la última línea de la columna actual.

Pulsador	Función	Pulsador	Función
	Espacio.		En un campo de edición borra un carácter marcado a la izquierda del cursor. En navegación borra todos los caracteres marcados a la izquierda del cursor.
	Pasa alternativamente de una ventana a otra. En caso de vista o funcionalidad multicanal, cambia entre la ventana superior y la inferior dentro de la columna de un canal.		Borra una palabra marcada a la izquierda del cursor.
	Avance página.		Sangra el cursor un carácter en el editor de programas. Mueve el cursor hasta la entrada en el gestor de programas.
	Marca en el gestor de programas y en el editor de programas los directorios o secuencias de programa partiendo de la posición del cursor hasta el inicio de la ventana.		Shift (misma función que en teclado de PC de Windows).
	Posiciona el cursor en la primera fila de una ventana.		Selecciona todas las entradas de la ventana actual (sólo en el editor de programas y el gestor de programas).
	Pasa una página hacia abajo dentro de una ventana.		Copia el contenido marcado.
	Marca en el gestor de programas y en el editor de programas los directorios o secuencias de programa partiendo de la posición del cursor hasta el final de la ventana.		Cambia la interfaz de usuario actual sucesivamente a todos los idiomas instalados.
	Posiciona el cursor en la última fila de una ventana.		Cambia la interfaz de usuario actual sucesivamente en orden inverso a todos los idiomas instalados.
	En un campo de edición mueve el cursor al siguiente campo situado encima. En navegación, mueve el cursor a la siguiente celda hacia arriba en una tabla y en una pantalla de menú mueve el cursor hacia arriba.		Crea una captura de pantalla de la interfaz de usuario actual y la guarda como fichero.



Pulsador	Función	Pulsador	Función
 + 	En una tabla, mueve el cursor al principio de la tabla y en una ventana, mueve el cursor al inicio de la misma.	 + 	Corta el texto marcado. El texto se encuentra en el portapapeles.
 + 	Marca en el gestor de programas y en el editor de programas una selección de directorios o secuencias de programas que estén contiguos.	 + 	Reactiva cambio deshechos (solo en el editor de programas).
	En un campo de edición cierra un directorio o un programa(p.e. Ciclo) en el editor de programas. Si ha realizado cambios, se adoptarán. En navegación, mueve el cursor a la siguiente celda a la izquierda en una tabla.	 + 	Inserta el texto del portapapeles: • En la posición actual del cursor • En la posición de un texto marcado.
 + 	En un campo de edición mueve el cursor una palabra hacia la izquierda. En navegación, mueve el cursor a la siguiente celda a la izquierda en una tabla.	 +  + 	Crea un archivo completo en un soporte de datos externo (unidad flash USB).
	En un campo de edición abre un directorio o programa (p.e., Ciclo) en el editor. En navegación, mueve el cursor un carácter hacia la derecha.	 +  + 	Crea un archivo completo en un soporte de datos externo(unidad flash USB).
 + 	En un campo de edición, mueve el cursor una palabra hacia la derecha. En navegación, mueve el cursor a la siguiente celda a la derecha en una tabla.	 +  + 	Guarda los ficheros de protocolo en la unidad flash USB. Si no hay ninguna unidad flash USB insertada, los ficheros se guardan en el área de fabricante de la tarjeta CF.
	En un campo de edición, mueve el cursor hacia abajo. En navegación mueve el cursor a la siguiente celda hacia abajo en una tabla y en una ventana, mueve el cursor hacia abajo.	 + 	Abre el editor para la entrada de caracteres asiáticos.
 + 	En una tabla, mueve el cursor al final de la tabla En una ventana, mueve el cursor hasta el final de una ventana.		En un campo de edición, borra el primer carácter a la derecha del cursor. En navegación, borra todos los caracteres.

Pulsador	Función	Pulsador	Función
	En un campo de edición, borra la primera palabra a la derecha del cursor. En navegación, borra todos los caracteres.	  + 	En listas y campos de selección, conmuta entre diferentes posibilidades preestablecidas. Activa casillas de verificación. Selección en el editor y en el gestor de programas una secuencia de programa o un programa.
	Abre un campo de edición en el modo de inserción. Si vuelve a pulsar la tecla, saldrá del campo y se eliminarán las entradas realizadas. Abre un campo de selección y muestra las posibilidades de selección.		Conmuta al menú horizontal de pulsadores ampliado.
	Vuelve al menú de orden superior.		Abre el campo de manejo "Máquina".
	Abre el menú inicial para la selección de los campos de manejo.		

Como complemento a la interfaz de Usuario → Hardware descrita, el operador dispone del paquete software de manejo SINUMERIK OPERATE. A continuación se muestra la pantalla principal de este programa.

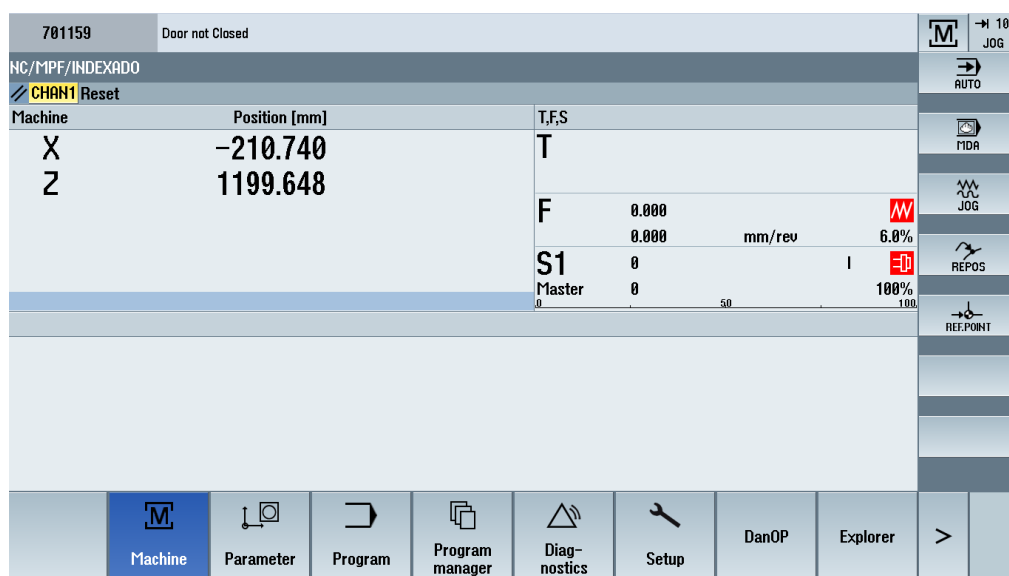


Figura 72. Pantalla principal SINUMERIK OPERATE

La descripción completa de este programa de manejo se encuentra recogida en los manuales que figuran en el anexo de este manual, ver Documentación Adjunta Proveedores SIEMENS.

3.3.2. Panel de mando (teclado standard)



Figura 73. Panel de mando máquina.

Tabla 42.Agrupación de los pulsadores del panel de mando máquina.

Item	Descripción
1	Pulsador de parada de emergencia.
2	Puntos de conexión para dispositivos de control.
3	Pulsador de reinicio (reset).
4	Pulsadores de control de programa.
5	Pulsadores de modos de operación y de funciones de máquina.
6	Pulsadores de libre programación de fabricante.
7	Pulsadores de libre programación de fabricante.
8	Control de cabezal con selector de corrección (giro cabezal).
9	Control de avance con selector de corrección (avance ejes).
10	Selector con llave de control de usuarios.

El selector con llave del panel de mando máquina (10, Figura 73Panel de mando máquina.) tiene 4 posiciones a las que están asignados los niveles de protección 4 a 7. Al selector le pertenecen tres llaves de distintos colores que se pueden retirar en las posiciones indicadas:



Tabla 43. Niveles de acceso de interruptor con llave.

Posiciones del interruptor		
	• Posición 0 • Sin llave • Nivel de protección 7	Derecho de acceso más alto  Derecho de acceso más bajo
	• Posición 1 • Llave 1, negro • Nivel de protección 6	
	• Posición 2 • Llave 1, verde • Nivel de protección 5	
	• Posición 3 • Llave 1, naranja • Nivel de protección 4	

En caso de querer modificar los niveles de acceso, la configuración se encuentra guardada en el fichero “logdrive.ini” que se encuentra en el directorio /user/sinumerik/hmi/cfg.

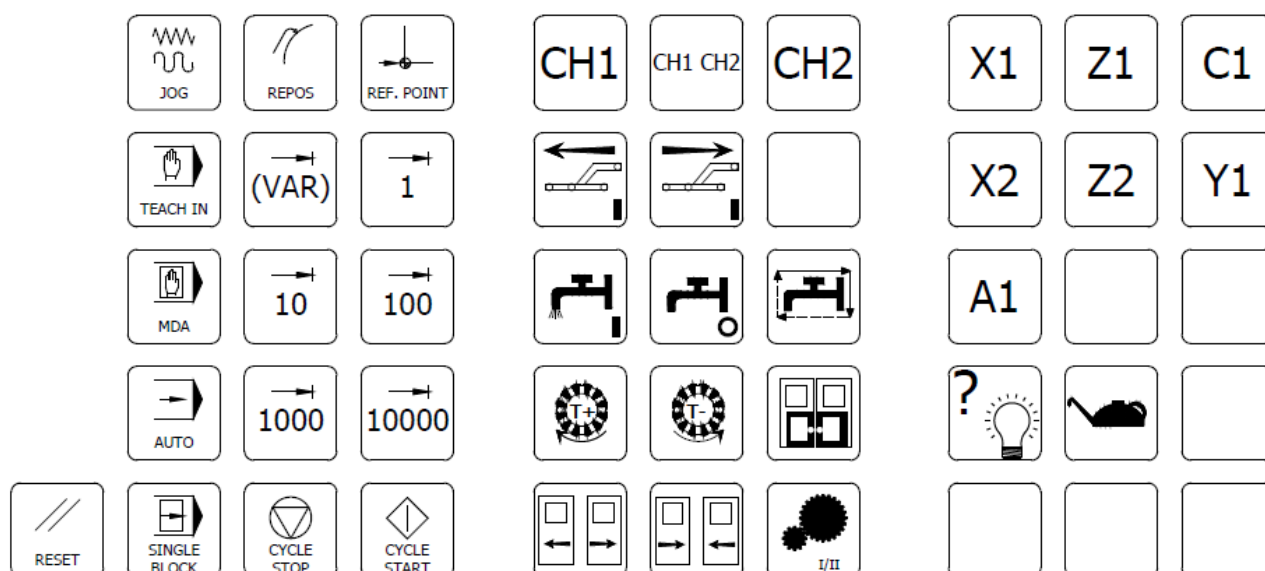
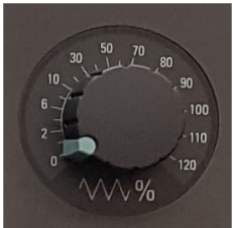


Figura 74. Teclado panel de mando.

Tabla 44.Descripción de los pulsadores del panel de mando máquina (Standard).

PULSADOR	FUNCIÓN
SETA DE EMERGENCIA 	Pulsador tipo seta para parada de emergencia de la máquina.
AXES OVERRIDE 	Es posible modificar el avance de los ejes en porcentaje sobre el valor programado. Operativo en todos modos de trabajo.
SPINDLE OVERRIDE 	Es posible modificar el avance del cabezal en porcentaje sobre el valor programado. Operativo en todos modos de trabajo.
RESET 	Aborta el ciclo que se esta ejecutando, se utiliza también para anular los defectos propios del CNC. Operativo en todos los modos de trabajo.
JOG 	CNC a modo JOG. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.
INC1 	El eje se desplaza 1 micra cada vez que se pulsen las teclas (+) o (-), de movimientos de ejes. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.
INC10 	El eje se desplaza 10 micra cada vez que se pulsen las teclas (+) o (-), de movimientos de ejes. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.



PULSADOR	FUNCIÓN
INC100 	El eje se desplaza 100 micra cada vez que se pulsen las teclas (+) o (-), de movimientos de ejes. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.
INC1000 	El eje se desplaza 1000 micra cada vez que se pulsen las teclas (+) o (-), de movimientos de ejes. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.
REFPOINT 	El CNC pasa a modo REF. Se utiliza para referenciar los ejes y las torretas. Solo cuando el selector de modo está en posición de MANUAL.
MDA 	El CNC pasa a modo MDA, permitiendo ejecutar secuencias de programa. Solo cuando el selector de modo está en posición de SETTING.
AUTO 	El CNC pasa a modo AUTO, permitiendo ejecutar Programas ya definidos. Solo cuando el selector de modo está en posición de AUTOMATICO.
SINGLE BLOCK 	La ejecución de programas CNC se realiza secuencia a secuencia. Se usa para chequear programas tanto en modo AUTO como en MDA.
CYCLE START 	Pulsador de marcha ciclo. Es utilizado para arrancar la ejecución de programa CNC, en modo MDA o AUTO. También puede ser utilizado para continuar la ejecución del programa si se encuentra activado el modo SINGLE BLOCK.
CYCLE STOP 	Pulsador para paro ciclo. Detiene la ejecución del programa CNC.

3.3.3. Pulsadores personalizados del panel de mando

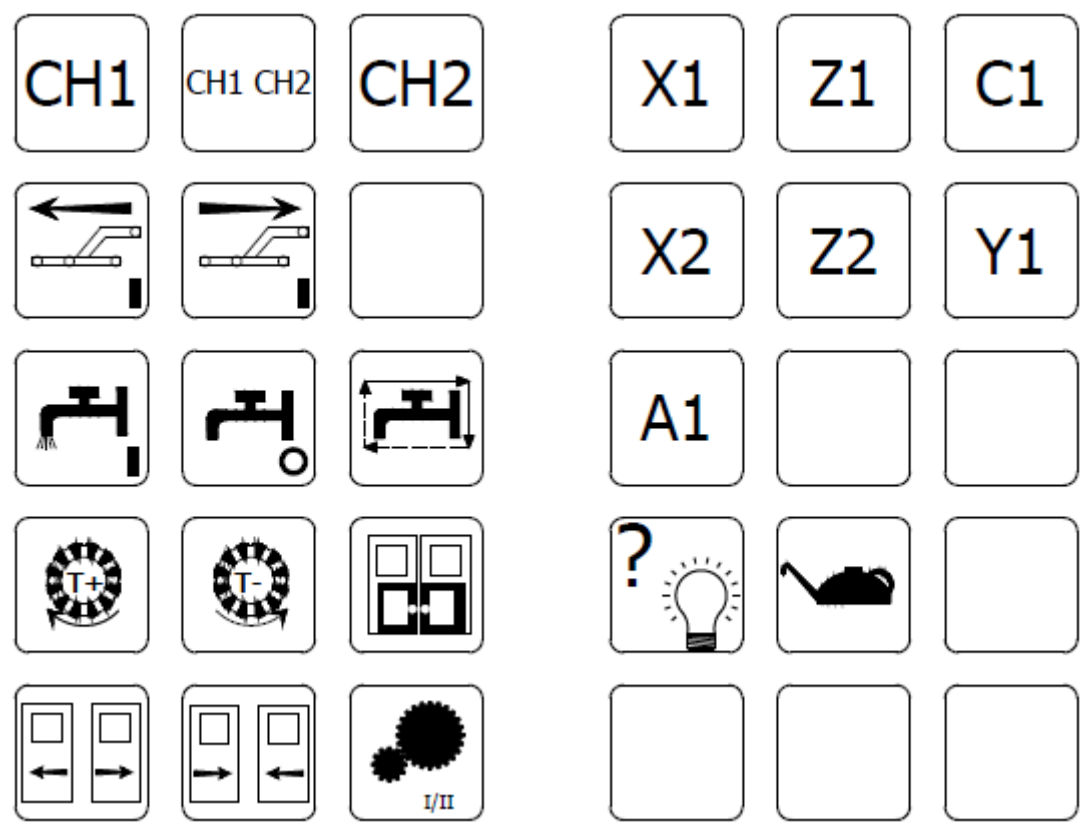
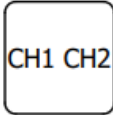
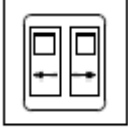


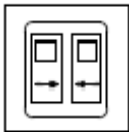
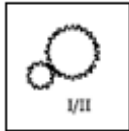
Figura 75. Pulsadores personalizados del panel de mando

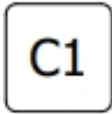
Tabla 45. Pulsadores personalizados del panel de mando

PULSADOR	FUNCIÓN
	Activa el Canal 1 del CNC. El selector de “CANALES” tiene que estar en la posición izquierda. En modo de trabajo en JOG, es necesario para seleccionar el movimiento de los ejes.
	Activa los Canales 1 y 2 del CNC. El selector de “CANALES” tiene que estar en la posición derecha.
	Activa el Canal 2 del CNC. El selector de “CANALES” tiene que estar en la posición izquierda. En modo de trabajo en JOG, es necesario para seleccionar el movimiento de los ejes.



PULSADOR	FUNCIÓN
	Pulsador piloto de retroceso del extractor <i>Piloto fijo:</i> Extractor en retroceso
	Pulsador piloto de avance del extractor <i>Piloto fijo:</i> Extractor en avance
	Pulsador piloto de marcha refrigerante maquina: <i>Piloto fijo:</i> Refrigerante en marcha
	Pulsador piloto de paro refrigerante maquina: <i>Piloto fijo:</i> Refrigerante parado
	Pulsador piloto de marcha modo automático refrigerante máquina: <i>Piloto fijo:</i> Refrigerante en modo automático
	La torreta se mueve en la dirección CW (incrementando la posición). Sólo en el modo de trabajo MANUAL.
	La torreta se mueve en la dirección CCW (decrementando la posición). Sólo en el modo de trabajo MANUAL.
	Pulsador piloto para abrir la puerta de máquina. <i>Piloto fijo:</i> puerta abierta. <i>Piloto intermitente:</i> se cumplen las condiciones para abrir las puertas en manual

PULSADOR	FUNCIÓN
	Pulsador piloto para cerrar la puerta de máquina. <i>Piloto fijo</i>: puertas cerradas y bloqueadas. <i>Piloto intermitente</i>: se cumplen las condiciones para bloquear las puertas en manual
	Pulsador piloto para abrir/cerrar proteccion plataforma. <i>Piloto fijo</i>: puerta abierta.
	El pulsador no es efectivo. <i>Piloto fijo</i>: Indica gama alta seleccionada en el cabezal.
	Selecciona el eje X1 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Selecciona el eje Z1 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).

PULSADOR	FUNCIÓN
	Selecciona el cabezal de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Selecciona el eje X2 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Selecciona el eje Z2 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Selecciona el eje Y1 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Selecciona el eje A1 de la máquina para realizar movimientos en JOG (manual) con las teclas (+) o (-).
	Pulsador de chequeo de lámparas.
	Pulsador piloto de marcha engrase maquina: • <i>Piloto fijo</i>: Engrase en marcha
	Pulsador de visualización en coordenadas referidas a máquina o en coordenadas referidas a pieza.
	Pulsando esta tecla con el CNC en modo JOG, el eje seleccionado se desplazará en sentido negativo.



PULSADOR	FUNCIÓN
	Pulsando esta tecla, con el CNC en modo JOG, mientras se pulsa la tecla (+) o (-), el eje seleccionado se desplazará a velocidad rápida
	Pulsando esta tecla con el CNC en modo JOG, el eje seleccionado se desplazará en sentido positivo.
	Detiene el giro del cabezal. Operativo en todos modos de trabajo.
	Libera el giro del cabezal. Operativo en todos modos de trabajo.
	Detiene el desplazamiento de ejes. Operativo en todos modos de trabajo.
	Permite el desplazamiento de ejes. Operativo en todos modos de trabajo.

3.3.4. Panel principal.

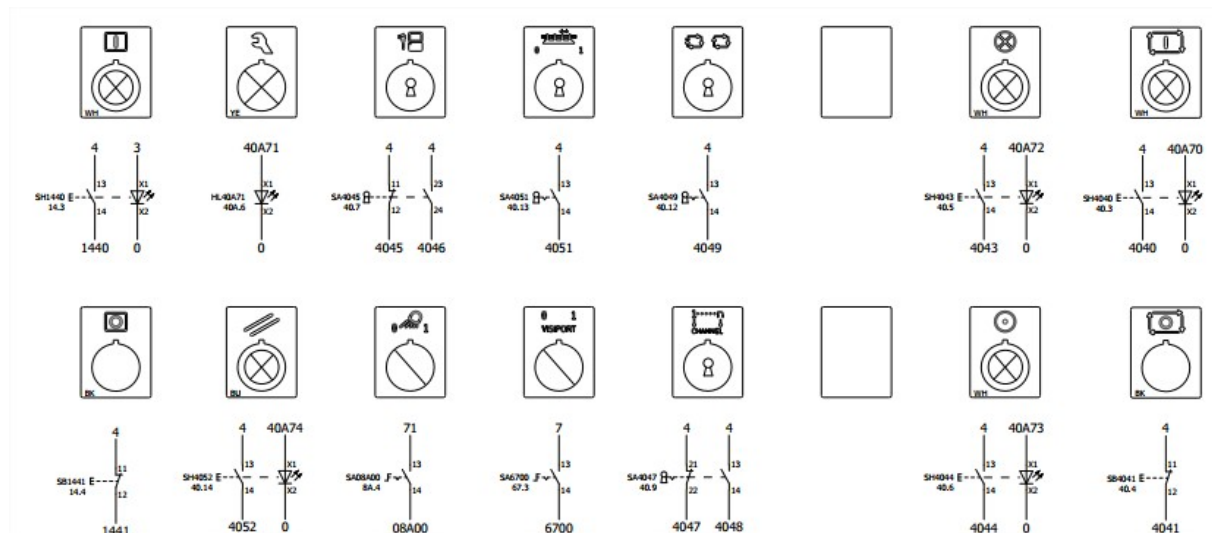
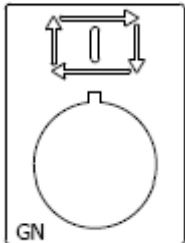
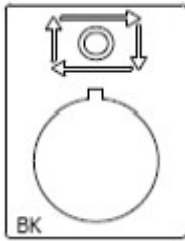
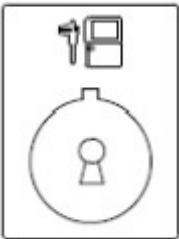
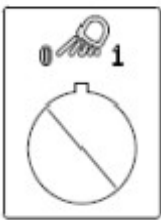
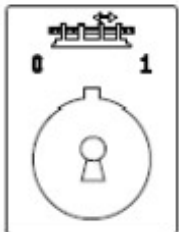
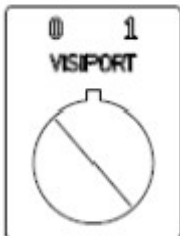
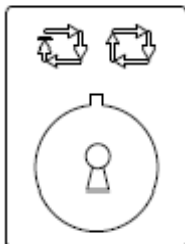
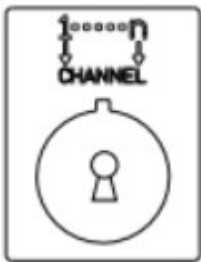


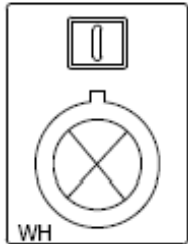
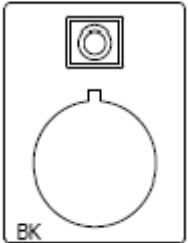
Figura 76. Panel principal TTB16 – 600240.

Tabla 46. Descripción pulsadores panel principal.

PULSADOR	FUNCIÓN
	MARCHA CICLO Pulsador de marcha automático del ciclo de la máquina. Hay dos formas distintas de operar según la posición del selector Local/Celula. En ambos casos, si la lámpara 40A70 (Condiciones marcha ciclo) parpadea quiere decir que podemos iniciar un ciclo automático y si esta fija que la máquina está en ciclo. Si esta apagada, quiere decir que no hay condiciones para iniciar un ciclo en Auto. Modo local: Este modo permite realizar un solo ciclo de mecanizado. La carga y descarga de piezas está deshabilitada. Modo célula: Este modo permite realizar ciclos de mecanizado. La carga y descarga de piezas está habilitada.
	PARO CICLO Pulsador para interrumpir el ciclo automático de la máquina. Se detendrá después de realizar el mecanizado de la pieza y la posterior descarga de la pieza por parte del bancal.

PULSADOR	FUNCIÓN
	ALARMA Piloto indicador de alarma. • <i>Piloto fijo:</i> Alarma en CNC. • <i>Piloto apagado:</i> Ninguna Alarma.
	RESET Mediante este pulsador resetearemos las memorias de las alarmas.
	MODOS DE TRABAJO Selector de 2 posiciones para elegir el modo de trabajo de la máquina: • <i>MANUAL:</i> Ejecución de funciones manuales. • <i>AUTO:</i> Ejecución de funciones automáticas.
	ILUMINACIÓN MÁQUINA Selector para encendido/apagado de la iluminación de la máquina. Este selector es efectivo aun con el interruptor general desconectado.
	SELECTOR BANCAL 0: La máquina es desconectada de las demandas múltiples de trabajo del bancal y la carga /descarga no son realizadas. 1: La máquina es integrada con las demandas múltiples de trabajo dl bancal y la carga /descarga son realizadas.

PULSADOR	FUNCIÓN
	VISI-PORT Selector de dos posiciones para activar el visor de mecanizado. Con este selector daremos marcha al visor que se encuentra en la puerta. Nos ayudará a observar mejor el mecanizado de la pieza.
	CICLO CONTINUO Selector de 2 posiciones para habilitar el CICLO CONTINUO Para que la máquina pueda funcionar en ciclo continuo, se debe colocar el selector en la posición derecha.
	SELECCIÓN DE CANALES Mediante este selector podremos seleccionar si queremos activar uno o los dos canales. - Un canal: con el selector en la posición izquierda, se tiene que seleccionar el canal a activar desde el panel de CNC. - Dos canales: con el selector en la posición derecha, se activan los dos canales.
	ACCIÓN DIRECTA Pulsador piloto para ejecutar acciones directas sobre los elementos de la máquina en modo manual. <i>Piloto Encendido Fijo</i>: Elemento de la máquina en posición de acción directa. <i>Piloto Encendido Intermitente</i>: Acción directa sobre el elemento permitida. <i>Piloto apagado</i>: Después de seleccionar un movimiento manual en las pantallas, si la lámpara está apagada, quiere decir que no hay condiciones de realizar dicho movimiento. Operativo con el selector en modo MANUAL para la pantalla DANOP de "Movimientos manuales".

PULSADOR	FUNCIÓN
	ACCIÓN INVERSA Pulsador piloto para ejecutar acciones inversas sobre los elementos de la máquina en modo manual. • <i>Piloto Encendido Fijo</i>: Elemento de la máquina en posición de acción inversa. • <i>Piloto Encendido Intermitente</i>: Acción inversa sobre el elemento permitida. • <i>Piloto apagado</i>: Después de seleccionar un movimiento manual en las pantallas, si la lámpara está apagada, quiere decir que no hay condiciones de realizar dicho movimiento. Operativo con el selector en modo MANUAL para la pantalla DANOP de “Movimientos manuales”.
	MARCHA SERVICIO Pulsador piloto para arrancar el servicio de la máquina. Después de conectar el interruptor principal del armario eléctrico (situado en el frente del armario), el CNC inicia la rutina de arranque con sus chequeos iniciales, esperar a que arranque el CNC. Una vez arrancado pulsar el pulsador de “MARCHA SERVICIO” para conectar el hidráulico, aire, potencia a ejes y todos los sistemas de la máquina.
	PARO SERVICIO Pulsador para desconectar el servicio máquina. Si la máquina está integrada en una célula con carga automática, pulsar “PARO CICLO” en el panel principal de mando de dicha célula. Esperar a que se termine el ciclo actual de mecanizado (el programa de CNC está parado o interrumpido). Al accionar el pulsador “PARO SERVICIO”, los equipos de potencia se desconectan.

3.3.4.1. Conexión de periféricos

Se dispone de una conexión Ethernet para conectarse al PLC y una entrada de USB. Se dispone, asimismo, de una toma de corriente de 230 VAC/2A para la alimentación del PC u otro tipo de periférico.



No deben de conectarse herramientas de trabajo en la toma de corriente. Está reservada sólo para periféricos.



Figura 77. Conexión de periféricos

3.4. ELEMENTOS EXTERNOS

3.4.1. Grupo hidráulico

El grupo consiste en un motor, y varios detectores de nivel, presión, temperatura y suciedad. El M3000 es el motor del hidráulico de 11kW.

Para refrigerar el aceite , en el grupo hay un motor de recirculacion M3001 de 1.5kW y un grupo de EUROCOLD.

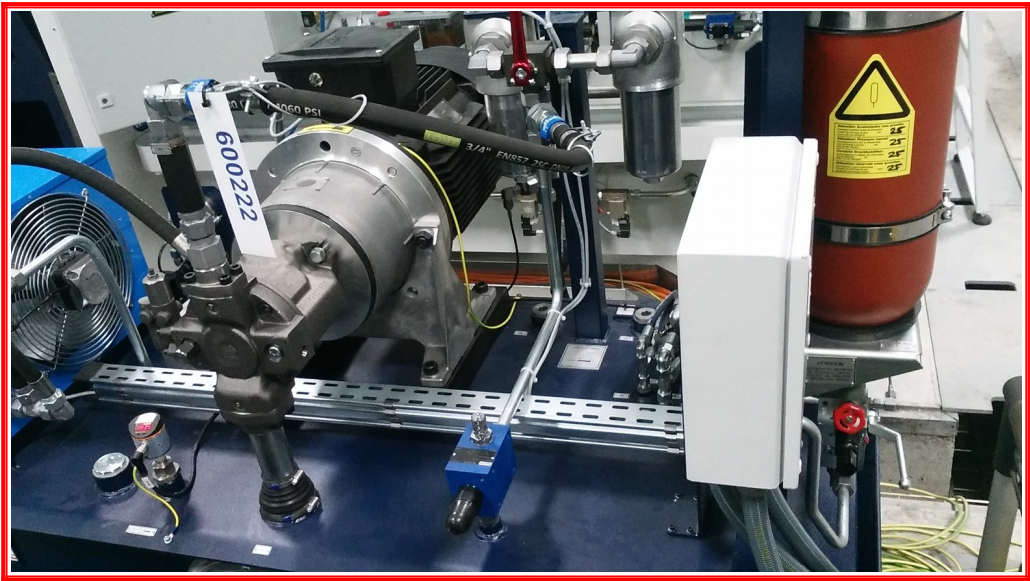


Figura 78. Grupo hidráulico.

Sensor de nivel SL30A44 (IFM LK3123)	
	Nivel < 25cm ALARMA Nivel < 27cm PRE-ALARMA

Sensor de temperatura ST30A45 (IFM TD2277)	
	Temp > 70°C ALARMA Temp > 60 °C PRE-ALARMA

Sensor de presión SP30A43	
	Presión < 70 bar ALARMA.
	SP30A42: Filtro retroceso

	SP30A46: Filtro
---	-------------------------------

3.4.2. Grupo de lubricación del cabezal y del plato

El grupo consiste en dos motores y varios detectores de nivel, presión, temperatura y suciedad. El M3100 es el motor de la lubricación del cabezal (3 kW) y el M31D00 el de la del plato (0,75 kW).

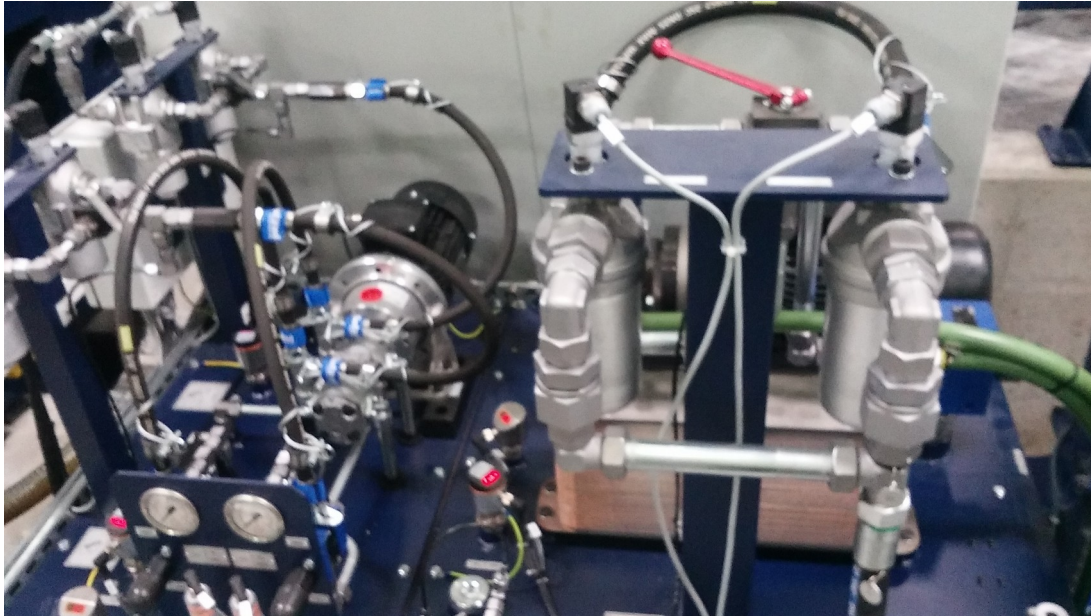


Figura 79. Grupo de lubricación del cabezal y del plato

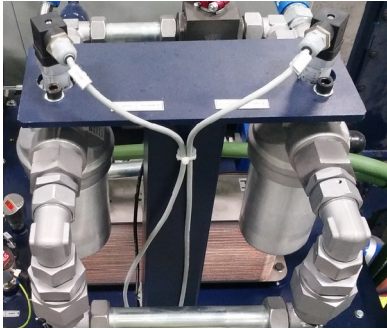
Para refrigerar el aceite de lubricacion cabezal, en el grupo hay un motor de recirculacion M3101 de 3 kW y un grupo de EUROCOLD.

Para refrigerar el aceite de lubricacion platos, en el grupo hay un grupo de EUROCOLD.



3.4.2.1. Lubricación cabezal

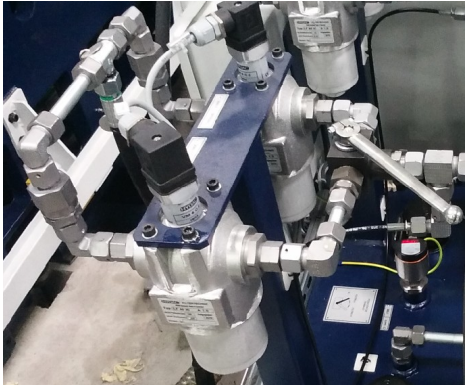
Sensor de temperatura ST31B46 (IFM TD2277)	
	Temperatura > 60°C ALARMA. Temperatura > 45°C PRE-ALARMA.
Sensor de nivel SL31B44 (IFM LK3123)	
	Nivel < 145cm ALARMA. Nivel < 155cm PRE-ALARMA.
Sensor de presión SP31B42	
	Presión < 3.5bar ALARMA.

	SP31B43: Filtro sucio
---	-------------------------------------

3.4.2.2. Lubricación plato

Sensores de nivel y temperatura	
	SL31E43: Plato trasero ST31E49: Plato delantero Temperatura > 60°C ALARMA. Temperatura > 45°C PRE-ALARMA. Nivel < 145cm ALARMA. Nivel < 155cm PRE-ALARMA.
Sensores de presión	
	SP31E41: Plato trasero SP31E47: Plato delantero Presión < 3.5bar ALARMA.



Filtros	
	SP31E42: Filtro plato trasero sucio SP31E48: Filtro plato delantero sucio

Caudalímetros



SF31B52 Lubricación engranes cabezal

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

SF31B53 Lubricación ejes intermedios cabezal

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

SF31B54 Lubricación rodamiento trasero cabezal

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

SF31B55 Lubricación rodamiento delantero cab.

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

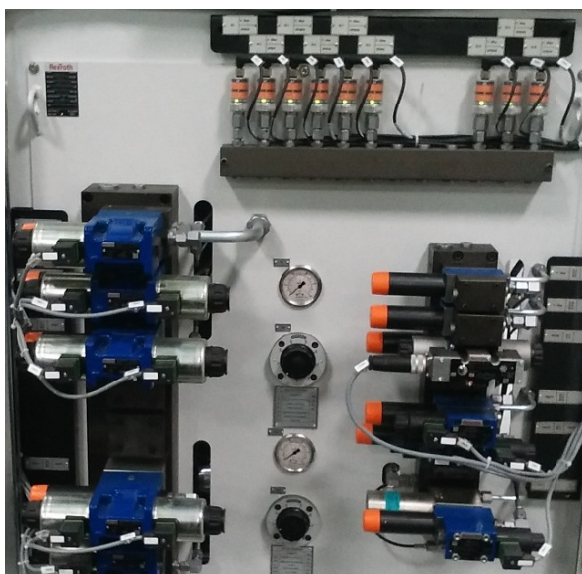
SF31K54 Lubricación rodamiento trasero

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

SF31K55 Lubricación rodamiento delantero

CAUDAL ÓPTIMO	CAUDAL MÍNIMO
1 l/min	0,3 l/min

3.4.3. Sub-panel hidráulico



FRENO

SP26A40: Presión freno

YV26A71: Activar freno

TORRETA 1

SP45B40: Presión torreta 1

YV45B70: Desbloquear torreta 1

YV45B71: Bloquear torreta 1

TORRETA 2

SP45F40: Presión torreta 2

YV45F70: Desbloquear torreta 2

YV45F71: Bloquear torreta 2

PLATO 1

SP50A40: Plato delantero abierto

SP50A41: Plato delantero centrado

SP50A40: Plato trasero abierto

YV5070: Abrir plato delantero

YV5071: Abrir plato delantero centrante

YV5072: Cerrar plato delantero centrante

YV50A70: Abrir plato trasero

PLATO 2

SP50D40: Tapón cerrado

SP50E40: Presión expansible

SP50E41: Tope contacto

YV50D70: Abrir plato 2

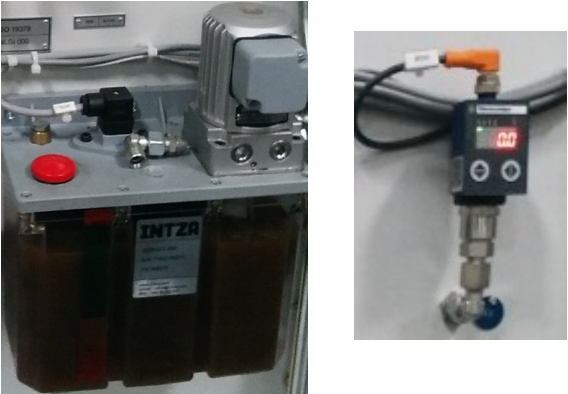
YV50D71: Cerrar plato 2

YV50E70: Abrir expansible

YV50E71: Cerrar expansible

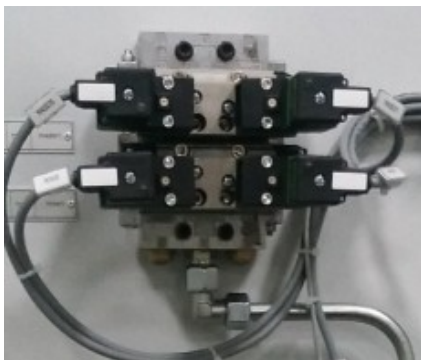
3.4.4. Grupo de lubricación de guías

Para la lubricación de guías tenemos un sistema independiente como el que se muestra en la siguiente imagen.

LUBRICACIÓN DE GUÍAS	
	M31B00: Motor de 0,07kW SL31B42: Nivel SP31B41: Presión

3.4.5. Panel neumático

Panel neumático	
	SP3240: Presión neumático YV3270: Entrada general de aire SP3241: Presión presurización YV3271: Presurización reglas



YV42G70: Abrir trampilla
YV42G71: Cerrar trampilla

YV7470: Retroceder plataforma
YV7471: Avanzar plataforma

3.4.6. Limpieza



SP3540: Presión barrido cabezal
YV3570: Barrido cabezal
YV3571: Carcasa cabezal

3.4.7. Cilindros de compensación de torretas



SP4542: Presión cil. compensación torreta 1
SP45D42: Presión cil. compensación torreta 2

3.4.8. Aspirador de vahos

El aspirador de vahos extrae todos los vahos del interior de la máquina.

Aspirador de vahos	
	M3600: Motor de 3KW

3.4.9. Extractor de virutas

El extractor de virutas vertical tiene un motor M3701 de 7,5 KW y el horizontal M37B00 de 5,5kW que se pueden controlar por el panel de mando SIEMENS.



Figura 80. Extractor de virutas

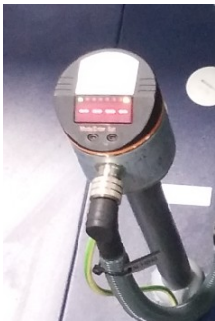
Tabla 47. Botones extractor de virutas

PULSADOR	FUNCIÓN
	Retroceder el extractor
	Avanzar el extractor

3.4.10. Grupo refrigerador



Figura 81. Grupo refrigerador

Nivel refrigerador SL34B48	
	Nivel < 14,5cm PRE-ALARMA Nivel < 14,5cm ALARMA Nivel > 14,5cm DESBORDAMIENTO

Alta - Baja	
	ALTA M3403: Motor de 15kW BAJA M3400: Motor de 7,5kW
Alta presión	
	YV34C70: Alta presión torreta 1 YV34C71: Alta presión torreta 2
Separador magnético	
	M3401: Motor de 0,12kW
Arrastre filtro	



	M3402: Motor de 0,12kW
	SL34B46: Papel sucio
	M34E00 Separador de aceite

Trasvase	
	M3405: Motor de 2,2KW SL34G54: Nivel máximo SL34G55: Nivel mínimo SL34G56: Nivel desbordamiento

3.5. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS

3.5.1. Marcha Servicio

- Girar el interruptor general del armario eléctrico a la posición **ON**.
- Esperar hasta que el CNC haya arrancado por completo (El CNC inicia la rutina de arranque con sus chequeos iniciales).
- En la pantalla aparecerán los ejes de trabajo.
- Pulsar **MARCHA SERVICIO**  del panel de mandos. Esta acción pone en marcha la bomba hidráulica, abre la toma de aire, conecta potencia a los servomotores y prepara la máquina para trabajar.
- Asegurarse de que no está pulsada ningún **STOP de EMERGENCIA**. En caso de estar pulsada alguna seta de STOP de EMERGENCIA, el display de avisos en el CNC lo indicará.

3.5.2. Paro Servicio

- Si la máquina está integrada en una célula con carga automática, pulsar **PARO CICLO**  del panel principal de mando de dicha célula.
- Esperar a que se termine el ciclo actual de mecanizado (el programa de CNC está parado o interrumpido).
- Cuando se haya parado el ciclo automático, pulsar **PARO SERVICIO**  del panel de mandos.
- Los equipos de potencia se desconectarán.
- Girar el interruptor principal del armario eléctrico a la posición **OFF**

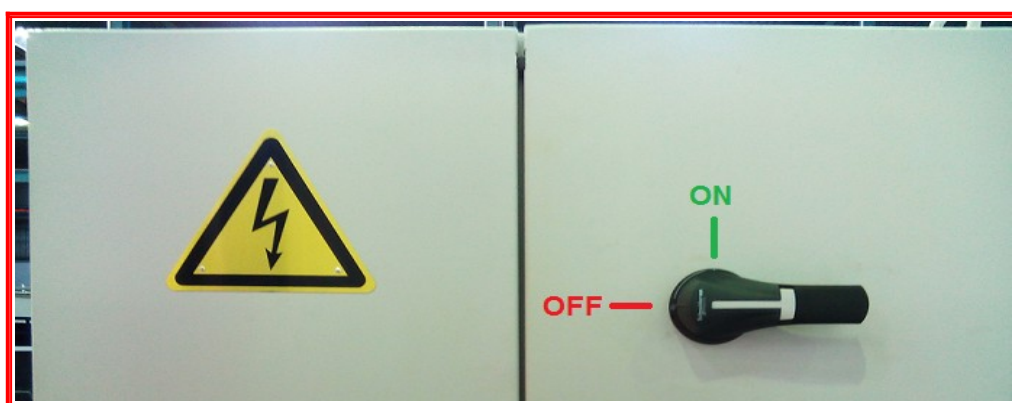


Figura 82. Interruptor principal



3.5.3. Referenciar ejes



Los ejes disponen de encoders absolutos (excepto la torreta, que son incrementales), por lo que normalmente no necesitan referenciarlos. Sólomente se realiza esta operación en la primera puesta en marcha, cuando el motor o el encoder ha sido sustituido, si se agota la batería o cuando se desconecte el cable del motor o del encoder.

Para referenciar ejes, siga este procedimiento::

- Encender la máquina (ver 5.1. Conexión y encendido).
- Poner en modo MANUAL el selector.
- Buscar el parámetro 34100 (REFP_SET_POS) en los DM de ejes.
- Escribir el valor que queremos que coja al hacer la referencia.
- Pulsar RESET
- Escribir 1 en el parámetro 34210 (REFP_STATE).
- Pulsar 
- Seleccionar el eje a referenciar y bajar el override a 0%.
- Pulsar 
- El parámetro 34210 cogerá el valor 2 y el eje el valor escrito en el 34100.

3.5.4. Cambio de referencia

Para llevar a cabo este proceso, se recomienda seguir los pasos que se describen en la sección **1.7.4. Pantallas personalizadas DanOP. Cambio de referencia.**



3.6. OPERACIONES DE LA MAQUINA

3.6.1. Modo MANUAL

Para seleccionar este modo de trabajo ha de ponerse el selector de modos de trabajo en MANUAL y el selector de modos de operación en LOCAL.

Con el selector en posición manual se puede realizar todos los movimientos de la maquina en modo "JOG", modo incremental "INC JOG" y modo referencia "REF", pero no es posible dar marcha ciclo a la maquina y es posible mover los ejes con la puerta abierta a una velocidad reducida. Utilizando el volante portátil se puede realizar movimientos de los ejes de la maquina, incluso con las puertas abiertas pulsando el pulsador de seguridad que se encuentra en el lateral del panel.

3.6.1.1. Movimientos manuales

Seleccionar el modo de trabajo MANUAL y el CNC en clase de servicio JOG en el MCP (panel de mando maquina). Seleccionar el eje en el panel de mando maquina, en las teclas de selección de ejes situadas en la parte derecha del panel de operador. En este modo, el operario selecciona el modo continuo o incremental y pulsa las teclas de (+) ó (-) en función del sentido de desplazamiento deseado.

3.6.1.2. Movimientos manuales con la puerta abierta

Los movimientos se pueden realizar con la puerta abierta y estarán limitados a una velocidad de avance de ejes y cabezal reducida.

Las velocidades indicadas están vigiladas permanentemente por el CNC y si son sobrepasadas, se provoca un paro de emergencia.

Funciones permitidas con la puerta abierta:

- Movimientos por medio del panel de mando portátil.
- No se permite la ejecución secuencial de programas.
- Funciones de visualización y diagnóstico correspondientes en la pantalla del CNC.
- Sólo se permite la apertura de la puerta si los movimientos están detenidos.

3.6.1.3. Descripción del panel de mando portátil (HT2)

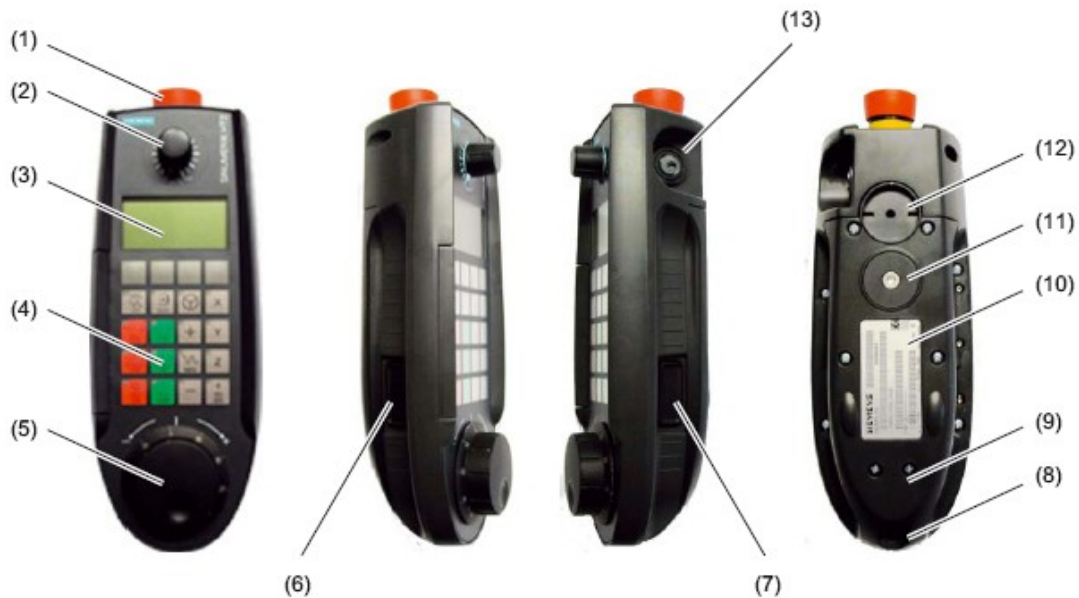


Figura 83. Botonera manual HT2

- Seta de emergencia
- Potenciometro
- Display
- Botonera
- Volante
- Botón de habilitación (izquierda)
- Botón de habilitación (derecha)
- Apertura para el cable
- Tapa
- Placa del producto
- Posición estándar del imán (opcional: soporte de montaje)
- Posición estándar del soporte de montaje (opcional: imán)
- Llave de habilitación

La botonera se puede conectar en un enchufe situado en el pupitre general. Si el panel portátil está desconectado, debe de estar enchufado en su lugar un conector ciego que realiza el cierre del circuito de emergencia, evitando el defecto.

- **Seta de emergencia** con enclavamiento.

- **Display:** 4 líneas de texto y 16 caracteres por línea. Se visualiza la posición del eje seleccionado.
- **Pulsadores:** 20 pulsadores, de los cuales 16 son con LED. Los LED indicarán la respuesta de la máquina.

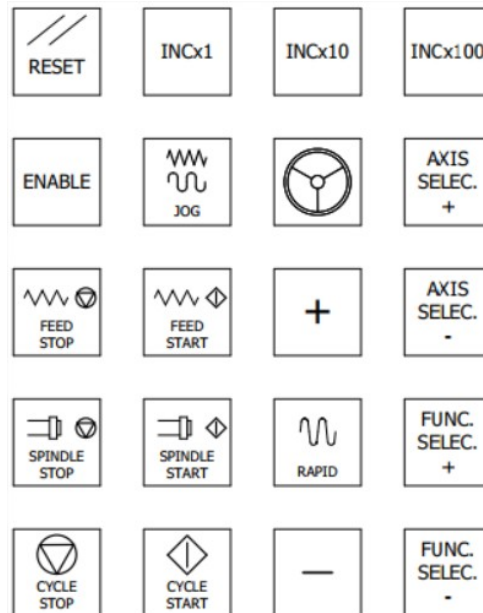


Figura 84. Panel botonera manual HT2.

- **Llave de habilitación:** La botonera móvil posee además una llave de desconexión con dos posibles posiciones, tal y como se indica:
0 – Botonera desactivada. Se puede retirar la llave en esta posición para evitar que sea utilizada por personal no autorizado.
1 – Botonera activada.
- **Pulsador de habilitación:** Mediante este pulsador se habilita el terminal B-HPG para trabajar con puertas abiertas.



EL PULSADOR DE HABILITACIÓN DEBE ESTAR ACCIONADO PARA REALIZAR CUALQUIER FUNCIÓN DESDE EL TERMINAL B-HPG CON LAS PUERTAS ABIERTAS Y EN MODO MANUAL.

- **Potenciómetro:** Es posible modificar el avance de los ejes, en porcentaje sobre el valor programado.
- **Volante electrónico:** Por cada impulso el eje seleccionado se moverá 1 micra de milímetro. Dicho movimiento se puede cambiar a x10, y x100. Los incrementos no tienen confirmación por LED. Cuando se pulsa volante, por defecto cogerá 1 micra de milímetro. En caso de duda, volver a pulsar la cantidad de incremento deseado.



3.6.1.4. Movimientos con panel de mando portátil

- **Movimiento en jog:** Después de seleccionar el eje a mover en la pantalla del panel de mando portátil, pulsando “-” el eje se moverá en sentido negativo y Pulsando “+” el eje se moverá en sentido positivo.
- **Movimientos con el volante electrónico:** Después de seleccionar el eje a mover, pulse la tecla de volante electrónico en la botonera portátil, y para mover el eje, gire el volante. Cada pulso de movimiento en el volante es 1 micra a mover el eje. Es posible seleccionar los incrementos de x1, x10 o x100.
- **Movimientos manuales de los elementos de maquina.** También es posible, en algunas máquinas, ejecutar movimientos manuales desde el panel de mando portátil con puertas abiertas seleccionando el movimiento en la pantalla, pulsando el pulsador de validación ó “Hombre Muerto” y presionando “+” o “-” se realizara el movimiento deseado.

3.6.2. Modo MDA.

Con el selector en posición manual también se puede seleccionar el modo MDA (Introduccion Manual de Datos). El operador puede introducir una secuencia de programa y ejecutarla al pulsar el pulsador verde de Marcha de Ciclo situado en el panel de mando del propio del CNC.

3.6.3. Modo Automático (Local)

Para seleccionar este modo de trabajo ha de ponerse el selector de modos de trabajo en AUTOMÁTICO y el selector de modos de operación en LOCAL.

En este modo, el CNC selecciona el programa principal al iniciarse el ciclo. Sólo se puede ejecutar este programa de mecanizado como un ciclo único (no continuo). Asegurarse de que la pieza seleccionada en el la pantalla de tipo de pieza corresponde a la real que esta cargada en la maquina.

El modo AUTOMATICO es fijo en el CNC.

3.6.4. Modo Automático (Bancal)

Para seleccionar este modo de trabajo ha de ponerse el selector de modos de trabajo en AUTOMÁTICO y el selector de modos de operación en BANCAL.

Es el modo principal de funcionamiento de la máquina. El modo automático es fijo en el CNC y el programa principal es seleccionado. Antes de iniciar el ciclo, el operador debería comprobar que el tipo de pieza seleccionada en el la pantalla de tipo de pieza corresponde a lo real que manipula el bancal.

En esta situación, presionando el pulsador de “Marcha ciclo”, la máquina inicia el ciclo automático.

- Si no hay pieza en máquina, entonces la máquina pedirá carga a al bancal.
- Si hay una pieza, entonces la máquina iniciará que un ciclo completo de mecanizado y después de terminar pedirá la descarga al bancal.

Para detener el ciclo, presionar el pulsador de “Paro ciclo”, el ciclo se detendrá. Si la máquina no está en ciclo, el robot seguirá trabajando con el resto de máquinas integradas en la Célula.

3.6.5. Columna luminosa

Unida a los modos de marcha está la baliza de estados de la máquina. La máquina dispone de una baliza de estados, con 3 estados (verde, ámbar y rojo) La codificación de los colores de la baliza es la siguiente:

Rojo: Parada de máquina ante una alarma. Puede ser extracursos, fallo detectado por el CNC o el PLC, emergencia, etc.

Ámbar: Máquina no integrada en célula o en modo Manual.

Ámbar intermitente: Sobretiempo de ciclos de carga/descarga de pieza o herramienta.

Verde: Máquina en ciclo automático (AUTOMATICO+CELULA), con programa corriendo. La baliza se iluminará en todo momento. Aun se cambie el selector de “modo de trabajo” o el selector de Local/Célula, la baliza se iluminará hasta que el ciclo se detenga.

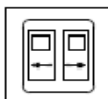
Verde intermitente: La máquina está en modo AUTOMÁTICO. Todas las condiciones para el inicio de ciclo en modo CÉLULA se cumplen, pero el ciclo no ha arrancado aún, probablemente requiere acción del operador (pulsar el pulsador de “Marcha ciclo”)

3.6.6. Puerta frontal

La puerta está controlada por válvulas proporcionales para regular la velocidad del sistema hidráulico.

Procedimiento para abrir la puerta:

- La máquina debe estar en modo MANUAL.
- Pulsar “ABRIR PUERTA”



El LED del pulsador ABRIR PUERTA indica el estado de la puerta:

- *Led encendido:* Puerta abierta.
- *Led parpadeando:* Condiciones para abrir la puerta.

Procedimiento para cerrar la puerta:

- La máquina debe estar en modo MANUAL.
- Pulsar “CERRAR PUERTA”



El LED del pulsador de CERRAR PUERTA indica el estado de la puerta:

- Led encendido: Puerta cerrada.
 - Led parpadeando: Condiciones para cerrar la puerta.
- ***Si mientras la puerta se está abriendo o cerrando se activa la barrera, la puerta parará al instante.***

3.7. PANTALLAS PERSONALIZADAS

3.7.1. Movimientos Manuales

Seleccionando el modo de trabajo MANUAL y accediendo a esta pantalla, se pueden realizar movimientos de los diferentes elementos de la máquina. Se debe seleccionar el movimiento a realizar y ejecutarlo con los pulsadores de “Acción directa/Acción inversa”.

La pantalla está dividida en 4 columnas:

- El elemento.
- El estado en que se encuentra.
- Lo que realiza cuando se pulsa ACCIÓN.
- Lo que realiza cuando se pulsa ACCIÓN INVERSA.

La selección de elementos se realiza con las teclas de subir o bajar  . Una vez seleccionado un elemento, aparece con fondo naranja.

Los pulsadores de “ACCIÓN” o “ACCIÓN INVERSA” estarán iluminados con intermitencia cuando el movimiento seleccionado en pantalla tenga todas las condiciones necesarias para realizar dicho movimiento, y estarán iluminados fijos cuando el movimiento se haya ejecutado.

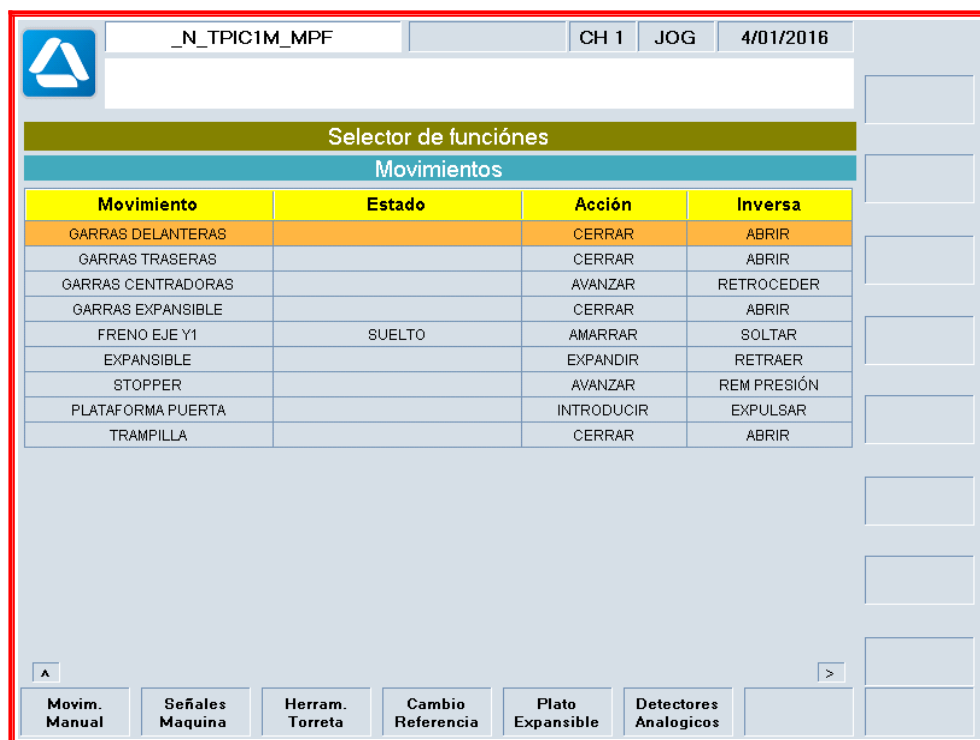


Figura 85. Pantalla Señales Célula



3.7.2. Señales Máquina

Esta pantalla permite al usuario tener acceso a algunas señales de máquina. Las señales están divididas para facilitar la visualización. En la parte inferior podremos seleccionar las señales a visualizar. Para poder visualizar todas las opciones debemos pulsar la tecla . Estas son las divisiones de señales:

- Hidráulico
- Lubricación guías
- Lubricación cabezal
- Lubricación platos
- Lubricación refrigeración
- Puertas operario
- Refrigeración 1
- Refrigeración 2
- Plato 1
- Plato 2
- Torreta 1
- Torreta 2
- Trampilla
- Extractor de virutas
- Pneumático
- Caja reductora
- Aspirador vahos
- Limpieza
- Panel de mandos

Hidraulico	
Señales	
Señal	Valor
ENTRADAS	
HIDRÁULICO 1. PROTECCIÓN TERMICA- A3000	
HIDRÁULICO. FALLO TERMICO - QM3000	
HIDRÁULICO. PRESIÓN - SP30A44	
HIDRÁULICO. FILTRO ACEITE 1 - SP30A45	
HIDRÁULICO. FILTRO ACEITE 2 - SP30A46	
HIDRÁULICO. NIVEL MINIMO - SL30A50	
HIDRÁULICO. NIVEL PREALARMA - SL30A50	
HIDRÁULICO. TEMPERATURA 1 - SL30A50	
HIDRÁULICO. TEMPERATURA 2 - SL30A50	
HIDRÁULICO. FILTRO DE RETORNO SUCIO - SP30A55	
SALIDAS	
HIDRÁULICO. MARCHA - KA3070	
HIDRÁULICO VENTILADOR. MARCHA - KA3079	

Figura 86. Pantalla señales máquina – Hidráulico.

Lubricación Cabezal	
Señales	
Señal	Valor
ENTRADAS	
LUBRICACIÓN CABEZAL. FALLO TERMICO - QM31A00-1	
LUBRICACIÓN CABEZAL. PRESIÓN – SP31B42	
LUBRICACIÓN CABEZAL. FILTRO SUCIO 1- SP31B43	
LUBRICACIÓN CABEZAL. FILTRO SUCIO 2- SP31B45	
LUBRICACIÓN ENGRANES CABEZAL. CAUDAL – SF31B52	
LUBRICACIÓN EJES INTERMEDIOS CABEZAL. CAUDAL - SF31B53	
LUBRICACIÓN RODAMIENTO TRASERO CABEZAL. CAUDAL – SF31B54	
LUBRICACIÓN RODAMIENTO DELANTERO CABEZAL. CAUDAL - SF31B55	
SALIDAS	
LUBRICACIÓN CABEZAL. MARCHA - KM31A70	

Figura 87. Pantallas señales máquina – Lubricación cabezal.



3.7.3. Herramientas Torreta

3.7.3.1. Pantalla principal Herramientas Torreta

En la pantalla principal de Torreta, podremos visualizar si las herramientas de las 4 estaciones de la torreta tienen vida. Cuando se acabe la vida de una herramienta, su respectiva lámpara se iluminará en color rojo.

En la parte inferior de esta pantalla podremos seleccionar estaciones de la torreta para visualizar sus respectivos parámetros.

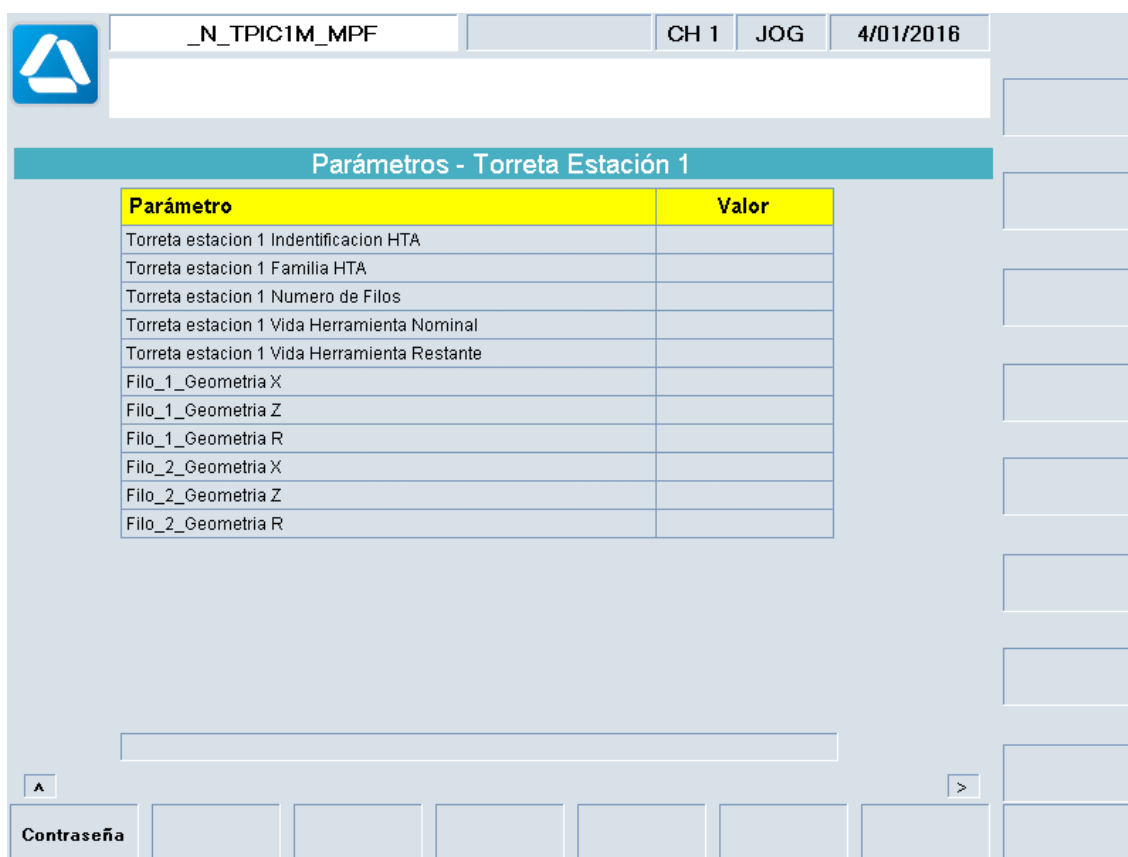
Herramientas Torreta	
Señales	
Señal	Valor
STATION 1 TOOL LIFE	
STATION 2 TOOL LIFE	
STATION 3 TOOL LIFE	
STATION 4 TOOL LIFE	

HTA Estación 1 HTA Estación 2 HTA Estación 3 HTA Estación 4

Figura 88. Pantalla principal herramientas torreta

3.7.3.2. Parámetros Herramientas

A través de estas pantallas es posible visualizar los parámetros de las herramientas. Los parámetros están protegidos por una contraseña.



Parámetro	Valor
Torreta estacion 1 Identificacion HTA	
Torreta estacion 1 Familia HTA	
Torreta estacion 1 Numero de Filos	
Torreta estacion 1 Vida Herramienta Nominal	
Torreta estacion 1 Vida Herramienta Restante	
Filo_1_Geometria X	
Filo_1_Geometria Z	
Filo_1_Geometria R	
Filo_2_Geometria X	
Filo_2_Geometria Z	
Filo_2_Geometria R	

Figura 89. Pantalla Parámetros herramienta

3.7.4. Cambio de referencia

Para cambiar el tipo de pieza ha de ponerse el selector de modos de trabajo en MANUAL.

Una vez que la célula este totalmente vacía, el ciclo se detendrá.

Entonces los operarios o prepadores realizaran los ajustes mecánicos para el nuevo tipo de pieza. El operario tendrá que ir validando en cada una de las máquinas una serie de operaciones que el control le irá marcando. Cuando termine de hacer la última operación, la máquina enviará la información a la célula, señalando que la operación de cambio de referencia está realizada.

- 1.paso: Asegurarse de que la máquina está vacía e meter la nueva referencia. Confirmar el paso.



Figura 90. Pantalla Cambio de referencia 1. paso

- 2. paso: Cambiar garras de los 3 platos y confirmar el paso.

_N_TPIC1M_MPF

CH 1

JOG

4/01/2016

CAMBIO REFERENCIA

Paso 2

Paso 1

Paso 2

Paso 3
Paso 4

Cambiar garras de los 3 platos.



Parámetro	Valor
Referencia Actual	0
Nueva Referencia	0

Cancelar proceso

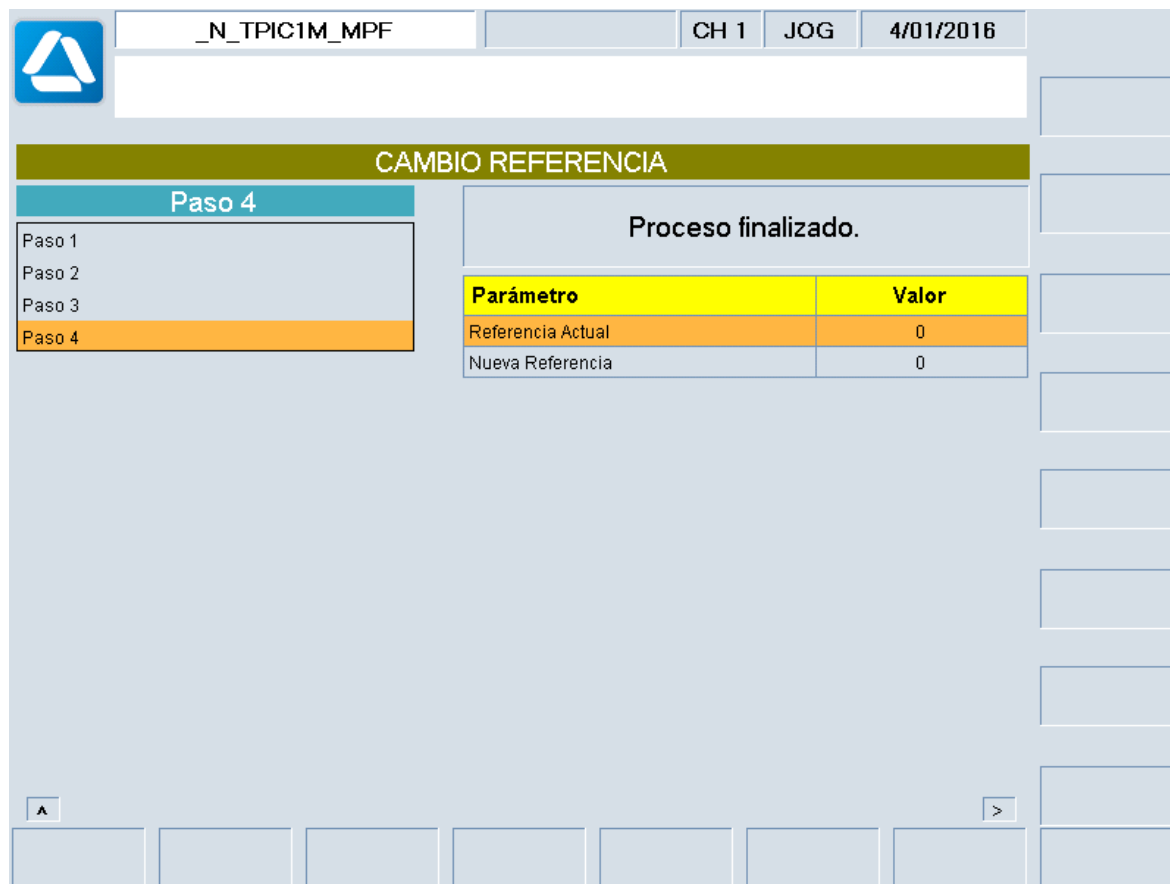
A

>

Confirmar Paso

Figura 91. Pantalla Cambio de referencia 2. paso.

- 4. paso: Asegurarse de que el cambio se ha hecho correctamente.



The screenshot shows the 'CAMBIO REFERENCIA' (Change Reference) screen, specifically Step 4. The interface includes a header with the Danobat logo, a title bar with the text '_N_TPIC1M_MPF', and buttons for 'CH 1', 'JOG', and a date '4/01/2016'. Below the header, a green bar indicates 'CAMBIO REFERENCIA'. A list on the left shows 'Paso 1', 'Paso 2', 'Paso 3', and 'Paso 4', with 'Paso 4' highlighted in orange. The main area displays 'Proceso finalizado.' (Process finished.) and a table with two columns: 'Parámetro' (Parameter) and 'Valor' (Value). The table contains two rows: 'Referencia Actual' (Current Reference) and 'Nueva Referencia' (New Reference), both with a value of 0. The bottom of the screen features a row of buttons, including a 'A' button and a '>' button.

Parámetro	Valor
Referencia Actual	0
Nueva Referencia	0

Figura 93. Pantalla Cambio de referencia 4. paso.

3.7.5. Plato expansible

En esta pantalla podremos visualizar y modificar los parámetros del detector analógico del plato. Los parámetros están protegidos por una contraseña.



_N_TPIC1M_MPF

CH 1

JOG

4/01/2016

Parámetros - Detector Analógico

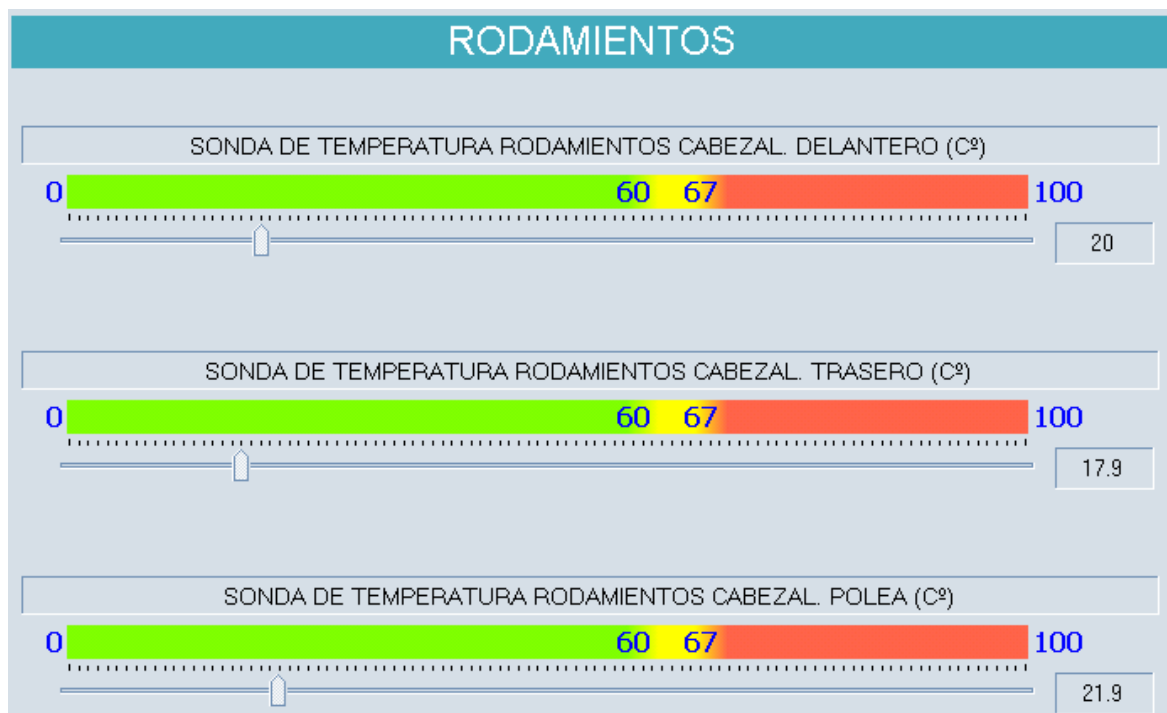
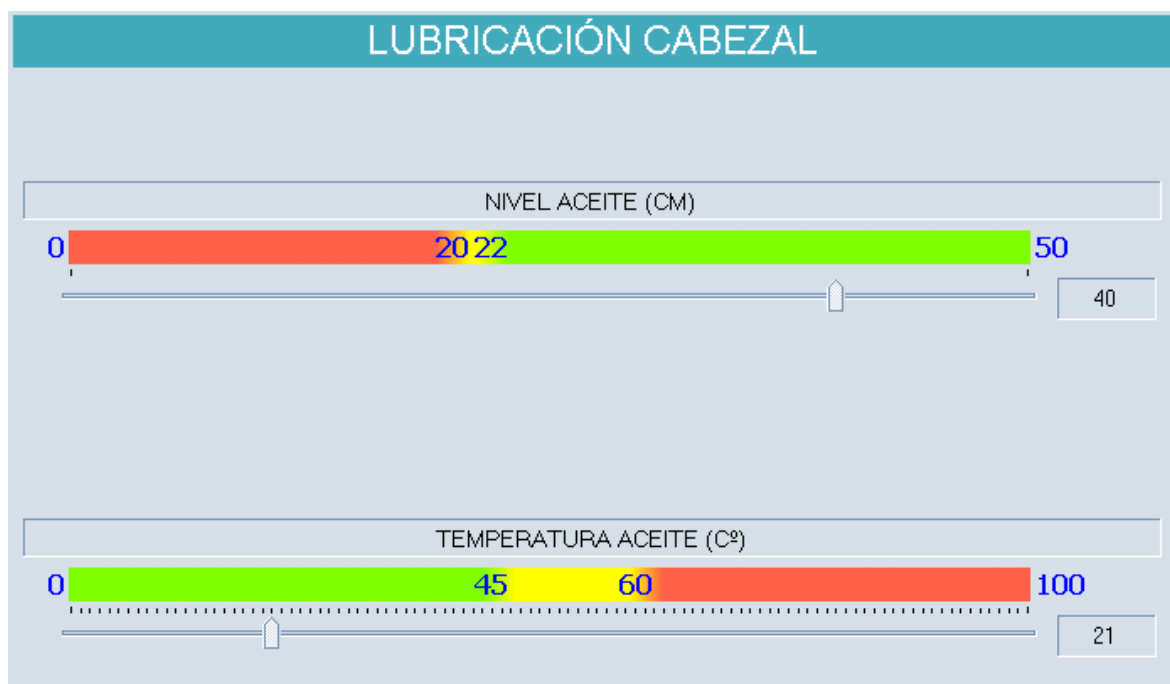
Parámetro	Valor
DETECTOR ANALOGICO PLATO - VALOR ACTUAL	27552
Limite superior plato CERRADO +	8000
Limite inferior plato CERRADO -	1500
Limite superior plato ABIERTO +	28000
Limite inferior plato ABIERTO -	24000

Contraseña

Figura 94. Pantalla Parámetros del detector analógico del plato.

3.7.6. Detectores analógicos

En estas pantallas se pueden ver algunos valores como el nivel o la temperatura de algunos elementos de la máquina.



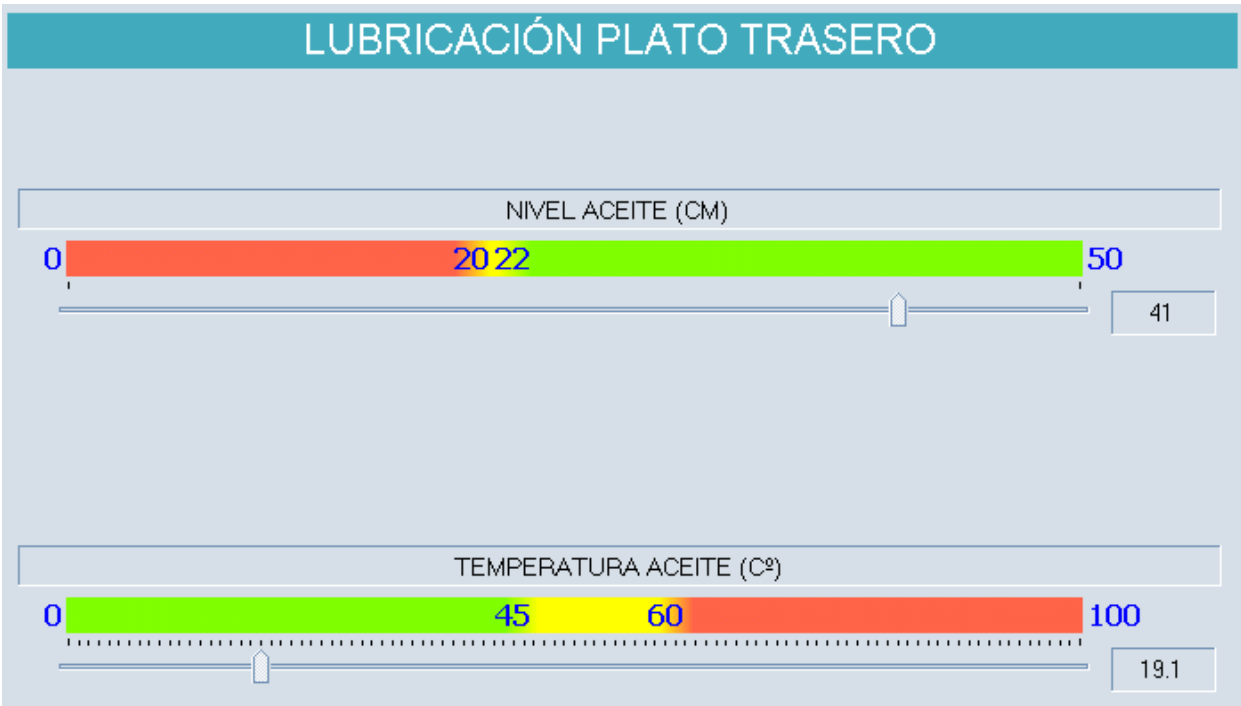
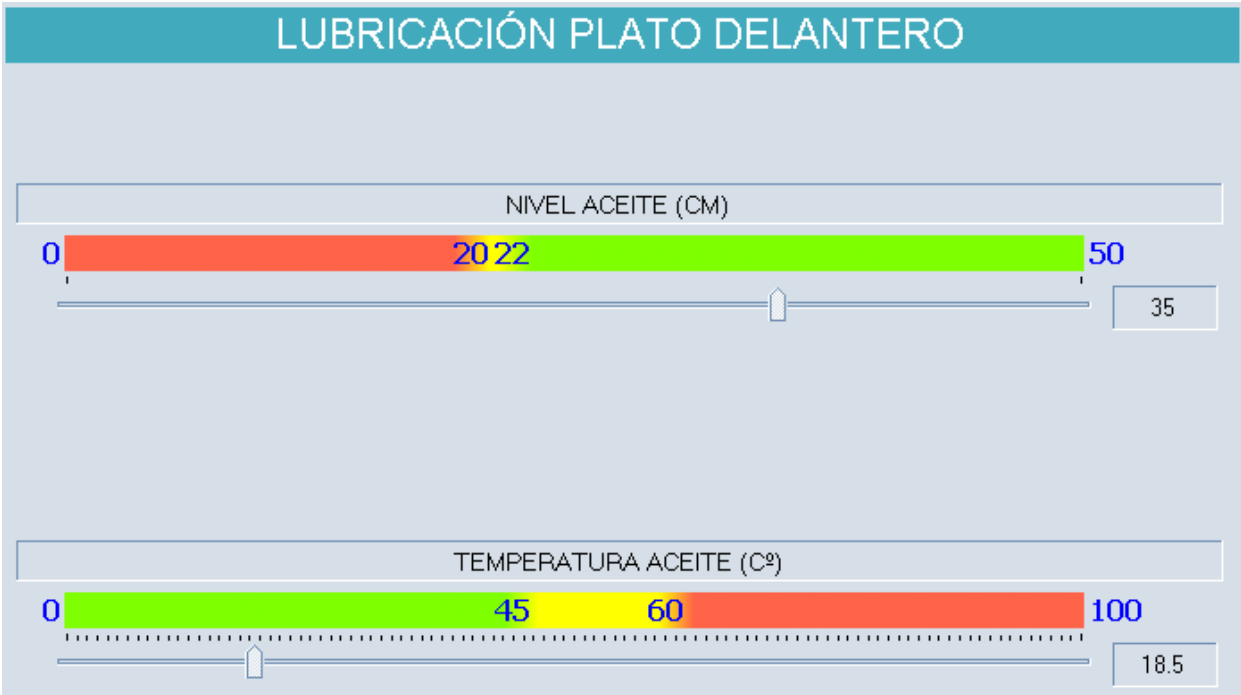


Figura 95. Pantallas Detectores analógicos



3.8. FUNCIONES M

Por medio de las funciones M, el operador puede ejecutar los ciclos asociados para ellos.

Proceda como sigue:

- Asegurarse de que no hay ningún peligro para iniciar el ciclo.
- Seleccionar modo Semi-Auto.
- Modo MDA en el CN.
- Escriba la función M deseada.
- Ejecute el ciclo presionando el pulsador verde de "Cycle Start" situado en el panel de mandos maquina (MCP).

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
M00	PARO PROGRAMA
M01	PARO OPCIONAL PROGRAMA
M02	FIN PROGRAMA
M03	GIRO DERECHAS CABEZAL
M04	GIRO IZQUIERDAS CABEZAL
M05	PARO CABEZAL
M08	Marcha refrigerante torreta
M09	Paro refrigerante torreta
M11	MARCHA BARRIDO 1
M12	PARO BARRIDO 1
M13	Marcha refrigerante plato
M14	Paro refrigerante plato
M15	Marcha refrigerante barrido
M16	Paro refrigerante barrido
M17	FIN SUBPROGRAMA
M22	CERRAR PLATO CENTRADOR
M23	ABRIR PLATO CENTRADOR
M26	ABRIR PLATO DELANTERO
M27	CERRAR PLATO DELANTERO
M30	FIN PROGRAMA CON VUELTA AL INICIO
M34	ABRIR TRAMPILLA
M35	CERRAR TRAMPILLA
M40	GAMA AUTOMATICA CABEZAL
M41	GAMA 1 CABEZAL
M42	GAMA 2 CABEZAL
M43	GAMA 3 CABEZAL
M44	AVANZAR PLATAFORMA
M45	RETROCEDER PLATAFORMA
M46	ABRIR PLATO TRASERO
M47	CERRAR PLATO TRASERO
M49	BLOQUEAR CAÑA CONTRAPUNTO
M50	DESBLOQUEAR CAÑA CONTRAPUNTO
M51	AVANCE CAÑA CONTRAPUNTO



M52	RETROCESO CAÑA CONTRAPUNTO
M54	AVANZAR PIN EXPANSIBLE
M55	RETROCEDER PIN EXPANSIBLE
M56	ABRIR PLATO EXPANSIBLE
M57	CERRAR PLATO EXPANSIBLE
M58	AVANZAR TOPE TUBE
M59	RETROCEDER TOPE TUBO
M68	Cerrar trampilla
M69	Abrir trampilla
M70	CARGA PIEZA
M71	DESCARGA PIEZA
M72	Peticion subir luneta bancal
M73	Peticion subir luneta bancal
M74	Peticion subir diabolos bancal
M76	BLOQUEO EJE Y
M77	DESBLOQUEO EJE Y
M78	BLOQUEO TORRETA
M79	DESBLOQUEO TORRETA
M86	Marcha tiempo de mecanizado
M87	Paro tiempo de mecanizado
M94	Pieza mecanizada buena
M95	Pieza mecanizada mala
M96	Alerta fin vida herramienta
M97	Alarma fin vida herramienta
M98	SOBRECORRIENTE HERRAMIENTA
M99	FIN RETROCESO EMERGENCIA EJES
M101	INCREMENTO CONTADOR VIDA HERRAMIENTA 1
M102	INCREMENTO CONTADOR VIDA HERRAMIENTA 2
M103	INCREMENTO CONTADOR VIDA HERRAMIENTA 3
M104	INCREMENTO CONTADOR VIDA HERRAMIENTA 4

Tabla 48. Funciones M.

3.9. FUNCIONES G

Name	Meaning	Value	Description, comment	Syntax	m/s ³	Group ²
G0	Linear interpolation with rapid traverse (rapid traverse motion)		Motion commands	G0 X... Z...	m	1
G1 ¹	Linear interpolation with feedrate (linear interpolation)			G1 X... Z... F...	m	1
G2	Circular interpolation clockwise			G2 X... Z... I... K... F... ;Center point and end point G2 X... Z... CR=... F... ;radius and end point G2 AR=... I... K... F... ;opening angle and ;center point G2 AR=... X... Z... F... ;opening angle and ;end point	m	1
G3	Circular interpolation counter-clockwise			G3 ...; otherwise as for G2	m	1
G4	Dwell time preset		Special motion	G4 F... ; dwell time in seconds or G4 S... ; dwell time in spindle revolutions. ; separate block	s	2
G5	Oblique plunge-cut grinding		Oblique plunge-cutting		s	2
G7	Compensatory motion during oblique plunge-cut grinding		Start position		s	2
G9	Exact stop - deceleration				s	11
G17 ¹	Selection of working plane X/Y		Infeed direction Z		m	6
G18	Selection of working plane Z/X		Infeed direction Y		m	6
G19	Selection of working plane Y/Z		Infeed direction X		m	6
G25	Lower working area limitation		Value assignment in channel axes.	G25 X... Y... Z... ;separate block	s	3
G26	Upper working area limitation			G26 X... Y... Z... ;separate block	s	3
G33	Thread interpolation with constant pitch	0.001, ..., 2000.00 mm/rev	Motion command	G33 Z... K... SF=... ; cylindrical thread G33 X... I... SF=... ; face thread G33 Z... X... K... SF=... ; taper thread (path longer in Z axis than in X axis) G33 Z... X... I... SF=... ; taper thread (path longer in X axis than in Z axis)	m	1



Name	Meaning	Value	Description, comment	Syntax	m/s ³	Group ²
G34	Linear progressive speed change [mm/rev ²]		Motion command	G34 X... Y... Z... I... J... K... F...	m	1
G35	Linear degressive speed change [mm/rev ²]		Motion command	G35 X... Y... Z... I... J... K... F...	m	1
G40 ¹	Tool radius compensation OFF				m	7
G41	Tool radius compensation left of contour				m	7
G42	Tool radius compensation right of contour				m	7
G53	Suppression of current zero offset (non-modal)		Incl. programmed offsets		s	9
G54	1st settable zero offset				m	8
G55	2. Settable work offset				m	8
G56	3. Settable work offset				m	8
G57	4. Settable work offset				m	8
G58	Axial programmable zero offset, absolute				s	3
G59	Axial programmable zero offset, additive				s	3
G60 ¹	Exact stop - deceleration				m	10
G62	Corner deceleration at inside corners when tool radius offset is active (G41, G42)		Together with continuous-path mode only	G62 Z... G1	m	57
G63	Tapping with compensating chuck			G63 Z... G1	s	2
G64	Exact stop - continuous-path mode				m	10
G70	Dimension in inches (lengths)				m	13
G71 ¹	Metric dimension (lengths)				m	13
G74	Reference point approach			G74 X... Z... ;separate block	s	2
G75	Fixed point approach		Machine axes	G75 FP=... X1=... Z1=... ;separate block	s	2
G90 ¹	Absolute dimensions			G90 X... Y... Z...(,...) Y=AC(...), or X=AC Z=AC(...)	m n	14
G91	Incremental dimension input			G91 X... Y... Z... or X=IC(...), Y=IC(...), Z=IC(...)	m n	14
G93	Inverse-time feedrate 1/rpm		Execution of a block: Time	G93 G01 X... F...	m	15
G94 ¹	Linear feedrate F in mm/min or inch/min and °/min				m	15
G95	Revolutional feedrate F in mm/rev or inches/rev				m	15



Name	Meaning	Value	Description, comment	Syntax	m/s ³	Group ²
G96	Constant cutting speed (as for G95) ON			G96 S... LIMS=... F...	m	15
G97	Constant cutting speed (as for G95) OFF				m	15
G110	Pole programming relative to the last programmed setpoint position			G110 X... Y... Z...	s	3
G111	Polar programming relative to origin of current workpiece coordinate system			G110 X... Y... Z...	s	3
G112	Pole programming relative to the last valid pole			G110 X... Y... Z...	s	3
G140 ¹	SAR approach direction defined by G41/G42				m	43
G141	SAR approach direction to left of contour				m	43
G142	SAR approach direction to right of contour				m	43
G143	SAR approach direction tangent-dependent				m	43
G147	Soft approach with straight line				s	2
G148	Soft retraction with straight line				s	2
G153	Suppress current frames including base frame		Incl. system frame.		s	9
G247	Soft approach with quadrant				s	2
G248	Soft retraction with quadrant				s	2
G290	Switch to SINUMERIK mode ON				m	47
G291	Switch to ISO2/3 mode ON				m	47
G331	Tapping	±0.001, ..., 2000.00 mm/rev	Motion commands		m	1
G332	Retraction (tapping)				m	1
G340 ¹	Spatial approach block (depth and in plane (helix))		Effective during soft approach/retraction		m	44
G341	Initial infeed on perpendicular axis (z), then approach in plane		Effective during soft approach/retraction		m	44
G347	Soft approach with semicircle				s	2
G348	Soft retraction with semicircle				s	2
G450 ¹	Transition circle		Corner behavior with tool radius compensation		m	18
G451	Intersection of equidistances				m	18
G460 ¹	Collision monitoring for approach and retraction block ON				m	48
G461	Extend border block with arc if ...		... no intersection in TRC block		m	48
G462	Extend border block with line if ...				m	48
G500 ¹	Deactivation of all settable frames if G500 does not contain a value				m	8

Tabla 49. Funciones G.

3.10. LEVAS SOFTWARE



**La modificación de estos parámetros puede causar daños permanentes a la máquina.
Sólo el personal capacitado debería modificar estos parámetros.**

Las “levas de software” permiten determinar posiciones de maquina para ser leídas por el PLC a través de las señales de NCK.

Los valores de la posiciones de maquina en los cuales las salidas del NCK al PLC son activadas pueden ser definidos y alteradas por el operario.

Hay 16 pares de leva de software. Estas pueden ser usadas, por ejemplo:

- Como limites.
- Para seleccionar un área de seguridad para dejar otros movimientos.

Item	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
0	Eje Z1 en posición segura para célula EJE Z1 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[0]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[0]: posición en milímetros
1	Eje Z2 en posición segura para célula EJE Z2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[1]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[1]: posición en milímetros
2	Eje X1 en posición segura para torreta1 EJE X1 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[2]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[2]: posición en milímetros
3	Eje X2 en posición segura para torreta2 EJE X2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[3]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[3]: posición en milímetros



Item	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
4	Eje Z1 en posición segura para torreta1 EJE Z1 Cam Minus Cam Plus - ← → +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[4]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[4]: posición en milímetros
5	Stop tubo en posición segura STOP TUBO Cam Minus Cam Plus - ← → +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[5]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[5]: posición en milímetros
6	Eje Z2 en posición segura para torreta2 EJE Z2 Cam Minus Cam Plus - ← → +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[6]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[6]: posición en milímetros
7	Stop tubo en posición segura para carga/descarga STOP TUBO Cam Minus Cam Plus - ← → +	41500 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_1[7]: posición en milímetros 41501 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_1[7]: posición en milímetros
8	Torreta1 Posición 1 EJE B1 Cam Minus Cam Plus - ← → +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[0]: posición en milímetros
9	Torreta1 Posición 2 EJE B1 Cam Minus Cam Plus - ← → +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[1]: posición en milímetros
10	Torreta1 Posición 3 EJE B1 Cam Minus Cam Plus - ← → +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[2]: posición en milímetros



Item	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
11	Torreta1 Posición 4 EJE B1 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[3]: posición en milímetros
12	Torreta2 Posición 1 EJE B2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[4]: posición en milímetros
13	Torreta2 Posición 2 EJE B2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[5]: posición en milímetros
14	Torreta2 Posición 3 EJE B2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[6]: posición en milímetros
15	Torreta2 Posición 4 EJE B2 Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41503 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_2[7]: posición en milímetros
16	Eje A en posición segura EJE A Cam Minus Cam Plus — ←————→ +	41504 SW_CAM_MINUS_POS_TAB_3[0]: posición en milímetros 41505 SW_CAM_PLUS_POS_TAB_3[0]: posición en milímetros



3.11. LISTA DE ENTRADAS NC “\$A_IN[X]”

3.11.1. Entradas digitales

Mediante las entradas digitales del NCK, es posible la comunicación directa entre el programa de PLC y el CNC usando las variables \$A_IN[n] en el programa de CNC.

Entradas	Descripción
\$A_IN[1]	Fin vida herramientas torreta 1
\$A_IN[2]	Pieza bruta em máquina no mecanizada
\$A_IN[3]	Pieza mecanizada en máquina
\$A_IN[4]	
\$A_IN[5]	
\$A_IN[6]	Presencia de pieza en entrada
\$A_IN[7]	Maquina con pieza suelta (sin pieza)
\$A_IN[8]	Selección trabajo sin bancal
\$A_IN[9]	Fin vida herramientas torreta 2
\$A_IN[10]	Herramientas nuevas em família 1 torreta 1
\$A_IN[11]	Herramientas nuevas em família 2 torreta 1
\$A_IN[12]	Herramientas nuevas em família 3 torreta 1
\$A_IN[13]	Herramientas nuevas em família 4 torreta 1
\$A_IN[14]	Presencia de pieza en máquina
\$A_IN[15]	Seguridad pieza amarrada em Chaterkiller
\$A_IN[16]	
\$A_IN[17]	
\$A_IN[18]	
\$A_IN[19]	
\$A_IN[20]	
\$A_IN[21]	
\$A_IN[22]	Herramientas nuevas em família 1 torreta 2
\$A_IN[23]	Herramientas nuevas em família 2 torreta 2
\$A_IN[24]	Herramientas nuevas em família 3 torreta 2
\$A_IN[25]	Herramientas nuevas em família 4 torreta 2
\$A_IN[26]	
\$A_IN[27]	
\$A_IN[28]	
\$A_IN[29]	
\$A_IN[30]	
\$A_IN[31]	
\$A_IN[32]	



\$A_IN[33]	
\$A_IN[34]	Permiso continuar ciclo
\$A_IN[35]	
\$A_IN[36]	
\$A_IN[37]	Memoria pieza mecanizada em el canal 1
\$A_IN[38]	Memoria pieza mecanizada em el canal 2
\$A_IN[39]	
\$A_IN[40]	Modo automático

Tabla 50. Entradas digitales NC

3.11.2. Entradas analógicas

Mediante las entradas analógicas del NCK, es posible la comunicación directa entre el programa de PLC y el CNC usando las variables \$A_INA[n] en el programa de CNC.

Entradas	Descripción
\$A_INA[1]	Máquina preparada para tipo de pieza
\$A_INA[6]	Tipo de pieza en máquina

Tabla 51. Entradas analógicas NC



3.12. ALARMAS Y AVISOS

Los mensajes de alarmas y avisos generados por la aplicación, se visualizan en la pantalla del CN. Los mensajes se muestran con su número y el texto asociado.

Las alarmas y los avisos se mantienen aunque el causante del problema haya sido eliminado.

El operario debe leer el mensaje y una vez resuelto el problema, confirmarlo con el pulsador RESET para poder eliminar la alarma o aviso.

Para definir la estructura de avisos y mensajes, es preciso:

- Parametrizar en **FC10: "AL_MSG" To User IF = False** (No estructura de estándar de Siemens)
- Definir user áreas = 25 (de un máximo posible de 25), siendo:
 - user 0 : DB2.DB180-187 al/msg : 700000 - 700063
 - user 1 : DB2.DB188-195 al/msg : 700100 - 700163
 - user 2 : DB2.DB196-203 al/msg : 700200 - 700263
 - user 3 : DB2.DB204-211 al/msg : 700300 - 700364
 - user 4 : DB2.DB212-219 al/msg : 700400 - 700464
 - user 5 : DB2.DB220-227 al/msg : 700500 - 700564
 - user 6 : DB2.DB228-235 al/msg : 700600 - 700664
 - user 7 : DB2.DB236-243 al/msg : 700700 - 700764
 - user 8 : DB2.DB244-251 al/msg : 700800 - 700864
 - user 9 : DB2.DB252-259 al/msg : 700900 - 700964
 - user 10 : DB2.DB260-267 al/msg : 701000 - 701064
 - user 11 : DB2.DB268-275 al/msg : 701100 - 701164
 - user 12 : DB2.DB276-283 al/msg : 701200 - 701264
 - user 13 : DB2.DB284-291 al/msg : 701300 - 701364
 - user 14 : DB2.DB292-299 al/msg : 701400 - 701464
 - user 15 : DB2.DB300-307 al/msg : 701500 - 701564
 - user 16 : DB2.DB308-315 al/msg : 706100 - 701064
 - user 17 : DB2.DB316-323 al/msg : 701700 - 701764
 - user 18 : DB2.DB324-331 al/msg : 701800 - 701864
 - user 19 : DB2.DB332-339 al/msg : 701900 - 701964
 - user 20 : DB2.DB340-347 al/msg : 702000 - 702064
 - user 21 : DB2.DB347-355 al/msg : 702100 - 702164
 - user 22 : DB2.DB356-363 al/msg : 702200 - 702264
 - user 23 : DB2.DB364-371 al/msg : 702300 - 702364
 - user 24 : DB2.DB272-379 al/msg : 702400 – 702464



3.12.1. Lista de alarmas y avisos





4. MANTENIMIENTO



4.1. GENERALIDADES

Con la finalidad de mantener las óptimas prestaciones y prolongar la vida útil de la máquina, DANOBAT recomienda tener presentes todas las indicaciones relativas al mantenimiento y su periodicidad correspondiente indicados en el presente manual.

Es responsabilidad del cliente ejecutar las acciones que en él se especifican así como acarrear con todos los costes originados en el cumplimiento del mantenimiento.

Para facilitar las revisiones a realizar sobre la máquina, el Servicio de Asistencia Técnica de DANOBAT ofrece la intervención de sus técnicos especialistas. Por tratarse de servicios con cargo, se realizan exclusivamente a petición expresa del cliente. Para ello, pueden dirigirse a la siguiente dirección:

DANOBAT, S. COOP
Servicio de Asistencia Técnica (Technical Support Service)
Apraiz kalea, 21
E-20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa)
España

Teléfono: +34 943 74 80 44
Fax: +34 943 74 31 38
E.mail: sat@danobat.com

El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir costos de reparación, detectar puntos débiles en la instalación, aumentar la vida útil de los equipos, etc. con una limpieza básica de sentido común llevada a cabo por el operario y rutinas de trabajo seguras y sin peligro.

- **Objetivos:**
 - x Un lugar de trabajo seguro y agradable.
 - x Operarios familiarizados con la máquina.

Las tareas de mantenimiento preventivo se basan en un programa de 2000 horas de funcionamiento por año, quedando divididas en periodos de atención diarios, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales, anuales, bienales y cada 5 años. Las 2000 horas / año corresponden, aproximadamente, a 8 horas de trabajo diario durante 5 días a la semana. Las empresas que trabajen fuera de estos baremos deben amoldar las periodicidades de las tareas de mantenimiento al programa de trabajo que tengan.

El programa de mantenimiento preventivo se ofrece como una guía para la puesta en práctica de las comprobaciones necesarias para un mantenimiento seguro y eficaz de la máquina.

Se debe prestar especial atención a la parte de seguridad en el mantenimiento. Antes de acometer cualquier acción se deben tener en cuenta todas las normas de seguridad correspondientes.



4.2. INTRODUCCIÓN



Las reparaciones y el mantenimiento deben ser realizados cuando la máquina esté fuera de servicio, una vez que todas las fuentes de alimentación externas hayan sido desconectadas y la energía residual interna de éstos ha desaparecido, tales como condensadores de los reguladores y los acumuladores hidráulicos



Consulte la documentación de los proveedores para completar las tareas de mantenimiento preventivo que se deben realizar. Esta documentación del fabricante, es la que aconseja realizar una serie de acciones de forma periódica, con independencia de su instalación como accesorio en la máquina DANOBAT.

Una vez el operador se haya familiarizado con la máquina, es el más cualificado para notar cambios en su funcionamiento global, y esto es de inestimable ayuda para la descripción de fallos.

La mayor parte de las tareas de mantenimiento consisten en la limpieza básica, el sentido común y las rutinas de trabajo que no implican ningún peligro. El objetivo de las siguientes recomendaciones es establecer una serie de hábitos generales que proporcionarán una máquina herramienta segura y reducir los residuos, lo que también reduce el tiempo de inactividad de la máquina.

- x Compruebe el nivel de los tanques, y agregue aceite adecuado si es necesario. **LLENAR EL DEPÓSITO HASTA EL NIVEL MÁXIMO MOSTRADO EN EL INDICADOR.** Esta operación se debe realizar cuando la máquina esté fuera de servicio.
- x Mantenga las superficies limpias y cubiertas con una fina película de aceite. Inspeccione las superficies de los componentes, que se mueven contra otras superficies en busca de abolladuras. Informar al departamento de mantenimiento o al supervisor en caso de un daño grave o un cambios brusco en el funcionamiento de la máquina.
- x Mantenga las esferas de vidrio de los dispositivo de medición limpios para poder realizar lecturas fácilmente.
- x Mantenga todos los controles manuales y controles de ajuste limpios y libres de exceso de grasa y suciedad.
- x Realizar un control visual de las mangueras y tuberías de agua y aire, conductos y tuberías hidráulicas para poder observar posibles estrangulamientos, abrasiones u otros daños. Informar al departamento de mantenimiento.



No realizar tareas de mantenimiento en la máquina hasta haber leído, comprendido y aplicado todas las instrucciones de seguridad de este manual, incluyendo las instrucciones generales de seguridad e instrucciones de seguridad para los ajustes iniciales, la operación y el mantenimiento. Asegúrese de que tiene pleno conocimiento de aplicar las normas de seguridad establecidas por la empresa. Si no se actúa de forma "prudente" puede causar lesiones graves a sí mismo o a los demás.



DANOBAT S.COOP. debe señalar que el ajuste de los elementos pre-cargados como por ejemplo rodamientos (lineales y rotativas), husillos de bolas, etc ... es mejor que lo traten ingenieros del servicio de mantenimiento de DANOBAT S.COOP. Póngase en contacto con el departamento de servicio apropiado para cualquier tipo de asistencia.



4.3. SEGURIDAD



LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE EN ESTE LIBRO SE DETALLAN Y QUE DEBEN RESPETARSE ESCRUPULOSAMENTE PARA LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS DE MANUTENCIÓN, DEBEN CONSIDERARSE UN COMPLEMENTO A LAS MEDIDAS Y ORDENANZAS DE SEGURIDAD QUE REGULAN EL USO DE INSTALACIONES DE ESTAS CARACTERÍSTICAS EN EL PAÍS DE IMPLANTACIÓN, PARA ELLO PRIMERO DEBE RECURRIRSE A LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL PAÍS DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.



ANTES DE PROCEDER A REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO O REPARACIÓN HAN DE LEERSE Y OBSERVARSE LAS CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD QUE FIGURAN EN EL CAPITULO 1, APARTADO SEGURIDAD.



EL PERSONAL QUE REPARA Y MANTIENE LA MAQUINA DEBE SER PERSONAL CUALIFICADO CON LOS CONOCIMIENTOS PRECISOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE TECNOLOGÍA CON LOS QUE CUENTA LA MAQUINA (MECÁNICA, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, HIDRÁULICA, NEUMÁTICA ETC.) PARA QUE, EN FUNCIÓN DE SUS CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS, PUEDA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ENCOMENDADOS.

ADEMAS, Y PREVIAMENTE, DEBE SER INSTRUIDO EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA, DE SUS DIFERENTES PARTES, ASÍ COMO DEL MANTENIMIENTO REGULAR DE LA MAQUINA Y DE LAS AVERÍAS MAS COMUNES. DEBERÁ ESTUDIAR LOS PLANOS, ESQUEMAS, Y LO QUE AL RESPECTO INDIQUE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

LA INSTRUCCIÓN DEBERÁ TAMBIÉN INCLUIR LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD, INDICANDO LOS PELIGROS QUE TIENE LA MAQUINA Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR, INCLUYENDO LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBA UTILIZAR.



LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE ELEMENTOS MECÁNICOS SE DEBEN REALIZAR CON MAQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MAQUINA NO CONSIGNADA DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADAS



LOS TRABAJOS EN EL EQUIPO ELÉCTRICO SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON MAQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MAQUINA BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADAS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES DEBIDO A DESCARGAS ELÉCTRICAS. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARAN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE FLUIDOS SE DEBEN REALIZAR SIN TENSIÓN Y CON MAQUINA CONSIGNADA. EN CASO DE QUE ESTA EXIGENCIA NO PUEDA CUMPLIRSE, LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MAQUINA BAJO TENSIÓN DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADAS. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES. ESTAS OPERACIONES SE REALIZARAN BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.



Antes de efectuar cualquier tipo de trabajo en los circuitos hidráulicos es necesario despresurizar el sistema



Es responsabilidad del usuario final el solicitar las fichas de seguridad de los productos utilizados en la máquina (aceites y grasa), con el fin de disponer de la información necesaria acerca de las medidas de seguridad que deben adoptarse durante la utilización y manipulación de los mismos.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MAQUINA EN LAS INSTALACIONES DEL CLIENTE DEBE ASEGURAR QUE LOS OPERARIOS QUE REALICEN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON LA MAQUINA NO CONSIGNADA DISPONEN DE LA CUALIFICACIÓN Y EXPERIENCIA TÉCNICAS APROPIADAS Y CUENTAN CON LAS HERRAMIENTAS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADAS.



ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO REVISAR Y MANTENER LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD EN MAQUINA PARA GARANTIZAR SU FUNCIÓN. TODAS LAS DEFENSAS DE LA MAQUINA DEBEN ESTAR SITUADAS EN SU POSICIÓN CORRECTA Y MANTENIDAS EN BUENAS CONDICIONES, PUES ESTO REPERCUTE DIRECTAMENTE EN LA SEGURIDAD DEL OPERARIO. EL INCUMPLIMIENTO DE LO ANTERIOR PUEDE SER CAUSA DE MUERTE O DE GRAVES LESIONES.



LLEVAR A CABO SOLO POR PERSONAL DE MANTENIMIENTO CUALIFICADO TRABAJOS DE INSPECCIÓN, REPARACIÓN, LIMPIEZA, LUBRICACIÓN Y MANTENIMIENTO:

- SE PROHÍBE CUALQUIER TRABAJO SOBRE EL EQUIPO POR PERSONAL NO AUTORIZADO.
- ANTES DE LLEVAR A CABO CUALQUIER TRABAJO DE MANTENIMIENTO, APAGAR EL EQUIPO Y PREVENIR CUALQUIER PUESTA EN MARCHA INADVERTIDA O NO AUTORIZADA CANDANDO LOS RELEVANTES SWITCHES.
- ANTES DE DAR COMIENZO A CUALQUIER TAREA DE MANTENIMIENTO O REPARACIÓN VALLAR UN AMPLIO ESPACIO AL REDEDOR DE LA ZONA DE TRABAJO. IDENTIFICAR LA ZONA DE PELIGRO POR MEDIO DE SEÑALES DE ADVERTENCIA Y VALLAR USANDO CADENAS O CINTA DE COLOR ROJO Y BLANCO.
- ASEGURAR QUE TODAS LAS PARTES MÓVILES ESTÁN PARADAS Y ASEGURADAS EN SU LUGAR.
- ASEGURAR QUE TODAS LAS PARTES MÓVILES NO PUEDAN EMPEZAR NINGÚN MOVIMIENTO DURANTE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.
- ASEGURAR QUE TODAS LAS PARTES DE LOS EQUIPOS SE HAN ENFRIADO A TEMPERATURA AMBIENTE.
- PARA REALIZAR TAREAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN EN ZONAS CON SUPERFICIES DE ALTA TEMPERATURA ES OBLIGATORIO USAR EQUIPAMIENTO DE



	PROTECCIÓN PERSONAL: GUANTES DE RESISTENCIA AL CALOR, VESTIMENTA DE PROTECCIÓN, PROTECCIÓN DEL ROSTRO Y LA CABEZA. • OBSERVAR LOS INTERVALOS DE PUESTA A PUNTO, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ESPECIFICADOS EN LAS INSTRUCCIONES DE OPERACIONES, INCLUYENDO CUALQUIER INSTRUCCIÓN RELATIVA A SUSTITUIR COMPONENTES/PARTES DEL EQUIPO. • OBSERVAR DETENIDAMENTE LA SECUENCIA DE OPERACIONES ESPECIFICADA. • CUALQUIER INTERVENCIÓN EN EL PROGRAMA DE EQUIPO DE CONTROL SE LLEVARÁ A CABO EXCLUSIVAMENTE POR EL FABRICANTE. • OBSERVAR TODAS LAS NORMATIVAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.
	USAR ÚNICAMENTE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUXILIARES AISLADOS PARA TAREAS DE REPARACIÓN CON EL FIN DE EVITAR ACCIDENTES.
	PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DEL EQUIPO ES OBLIGATORIO EL USO DE ESCALERAS O PLATAFORMAS ADECUADAS DE ACUERDO CON LAS NORMATIVAS VIGENTES.
	ANTES DE ACTIVAR EL MODO DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO ASEGURAR SIEMPRE QUE NO HAY PERSONAL EN LA ZONA DE TRABAJO DE PELIGRO.
	NO IGNORAR, DESHABILITAR Y RETIRAR LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y NO MODIFICAR SUS AJUSTES. DE LO CONTRARIO EXISTE RIESGO SERIO DE ACCIDENTE.
	RIESGOS DE SEGURIDAD GRAVES, RIESGO DE PÉRDIDA DE FUNCIONALIDAD Y RIESGO DE DAÑOS A LA INSTALACIÓN: • MANTENER LA INSTALACIÓN EN UN ESTADO ADECUADO. OBSERVAR LAS INSPECCIONES RUTINARIAS. • COMPONENTES DESGASTADOS O DAÑADOS DEBEN SER REEMPLAZADOS INMEDIATAMENTE. LOS COMPONENTES DEBEN SER REPARADOS INMEDIATAMENTE Y DESPUÉS DE UN TIEMPO PRUDENTE, COMPROBAR OTRA VEZ SI SE HAN INSTALADO FIRMEMENTE. • LLEVAR A CABO TRABAJOS DE INSTALACIÓN CORRECTAMENTE DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES EN ESTE MANUAL, A LOS REQUISITOS LEGALES Y AL ACTUAL ESTADO TÉCNICO. • OBSERVAR LAS INDICACIONES DE LA EMPRESA OPERADORA Y LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

**RIESGO DE LESIONES POR APLASTAMIENTO Y DETERIORO DE LOS COMPONENTES:**

- LLEVAR A CABO TODA TAREA DE MANTENIMIENTO CON EXTREMA PRECAUCIÓN.
- CONSIDERAR LOS RIESGOS ESPECIALES QUE PODRÍAN ORIGINARSE DURANTE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO.
- HACER QUE TODA PERSONA AJENA A LAS TAREAS DESALOJEN EL LUGAR.
- COMPROBAR TODAS LAS FALTAS INMEDIATAMENTE. NO REALIZAR OTRAS TAREAS HASTA QUE LA FALTA HAYA SIDO RECTIFICADA.
- USAR SÓLO COMPONENTES PROVEÍDOS POR EL FABRICANTE.



Es responsabilidad del cliente ejecutar los programas de mantenimiento preventivo especificados en este manual de instrucciones.



Durante la puesta en marcha inicial, se debe asegurar la segura operación de los componentes usando los controles. Durante la puesta en marcha inicial se debe comprobar lo siguiente (entre otros):

- La posición y orientación.
- La correcta conexión de cables y mangueras.
- El apriete de las conexiones de cables y mangueras.
- El funcionamiento correcto de válvulas.
- El correcto ajuste de válvulas reguladoras de presión.
- El bloqueo seguro del acceso de control.



Los intervalos de inspección y mantenimiento especificados no son firmes y fijos. Son guías y pueden necesitar ser adaptados a condiciones de operación locales. Son esenciales una monitorización de todos los componentes y un manejo cuidadoso de todas las unidades para una fiabilidad operacional.



4.3.1.1. Riesgos durante la limpieza

	LA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE CAUSAR QUEMADURAS GRAVES INCLUSO LA MUERTE. ANTES DE EFECTUAR TRABAJOS DE LIMPIEZA EN EL EQUIPO, ABRIR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL. BLOQUEAR Y ETIQUETAR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DE DESCONEXIÓN PARA PREVENIR UN CIERRE INADVERTIDO.
	ES OBLIGATORIO LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: • PARA PREVENIR ROZADURAS CON LA PIEL, UTILIZAR ROPA DE TRABAJO CON MANGAS LARGAS Y PERNERAS Y QUE ENCAJEN HOLGADAMENTE EN EL CUELLO Y LAS MANGAS. ALTERNATIVAMENTE, VESTIR MONOS DESECHABLE SOBRE LA VESTIMENTA NORMAL. • UTILIZAR GUANTES (DE CUERO), GAFAS Y CASCO DE SEGURIDAD. • RETIRAR EL VALLADO DE LAS ZONAS DE TRABAJO EN LAS CUALES SE PROCEDA A REALIZAR TRABAJOS DE LIMPIEZA. PROHIBIR EL ACCESO A CUALQUIER PERSONA QUE NO ESTÉ INVOLUCRADA EN LA LIMPIEZA. • MANTENER LA ZONA DE TRABAJO LIMPIA. PARA LA LIMPIEZA USAR LIMPIADORAS EQUIPADAS CON UN FILTRO DE ALTA EFICIENCIA. SI NO ES POSIBLE, PROCEDER A LIMPIAR USANDO UN PAÑO HÚMEDO. • LIMPIAR CONCIENZUDAMENTE DESPUÉS DE FINALIZAR EL TRABAJO. • SEPARAR LA ROPA DE TRABAJO DEL RESTO. • LIMPIAR LA ROPA DE TRABAJO SEPARADA DEL RESTO. • NO FUMAR, COMER O BEBER MIENTRAS SE PROCEDE A LIMPIAR.

4.3.1.2. Riesgos de elevación

	USAR HERRAMIENTAS DE ELEVACIÓN APROPIADAS CUANDO SE MANIPULEN ELEMENTOS PESADOS.
	ALGUNOS ELEMENTOS DE LA MÁQUINA SON ELEVADOS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS MANUALES DE ELEVACIÓN. LOS DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN INDIVIDUALES DEBEN SER OPERADOS POR UNA PERSONA.
	ASEGURAR QUE TODAS LAS PARTES MÓVILES NO PUEDEN ACTIVARSE EN NINGÚN MOMENTO DURANTE LAS TAREAS DE REPARACIÓN.



ASEGURAR QUE NO HAY NADIE EN EL ÁREA DE MOVIMIENTO Y QUE NADIE SE ENCUENTRA EN EL CAMINO DE LAS PARTES MÓVILES.

4.3.1.3. Riesgos eléctricos



LA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE CAUSAR QUEMADURAS GRAVES INCLUSO LA MUERTE.

ANTES DE EFECTUAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN EL EQUIPO, ABRIR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL. BLOQUEAR Y ETIQUETAR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DE DESCONEXIÓN PARA PREVENIR UN CIERRE INADVERTIDO.



CUALQUIER COMPONENTE QUE DEBA DE SER INSPECCIONADO O REPARADO DEBERÁ SER AISLADO DE LA FUENTE DE ENERGÍA. PRIMERO COMPROBAR QUE LOS COMPONENTES AISLADOS ESTÁN CORRECTAMENTE DESCONECTADOS. CUALQUIER COMPONENTE ADYACENTE TAMBIÉN DEBERÁ SER AISLADO DE LA FUENTE DE ENERGÍA.



LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS DEFECTUOSOS PUEDEN MANTENER CIERTA TENSIÓN. CUALQUIER DEFECTO ENCONTRADO EN COMPONENTES O CONJUNTOS ELÉCTRICOS DEBERÁ SER RETIRADOS INMEDIATAMENTE.



LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DE ENCHUFE Y CONECTOR DEBEN SER SIEMPRE AISLADAS DE LA FUENTE DE ENERGÍA ANTES DE SER DESCONECTADAS (ESTO NO SE APLICA LAS CONEXIONES PRINCIPALES, SIEMPRE QUE NO HAYA PARTES ACTIVAS EN EL SENTIDO DE LAS NORMATIVAS DE SEGURIDAD).



ESTÁ PROHIBIDO INHIBIR O DESHABILITAR LAS PROTECCIONES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD O MODIFICARLOS DE MANERA CONTRARIA A SU FINALIDAD PREVISTA.



ASEGURAR QUE EL EQUIPO ESTÁ AISLADO DE LA FUENTE DE ENERGÍA, QUE LA AUSENCIA DE VOLTAJE ESTÁ VERIFICADA, Y EN CASOS ESPECIALES, QUE EL EQUIPO ESTÁ EN CORTOCIRCUITO.



LA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE CAUSAR QUEMADURAS GRAVES INCLUSO LA MUERTE.

ANTES DE EFECTUAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN EL EQUIPO, ABRIR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL. BLOQUEAR Y ETIQUETAR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DE DESCONEXIÓN PARA PREVENIR UN CIERRE INADVERTIDO.



ASEGURAR QUE LA FUENTE DE ENERGÍA NO PUEDE SER REINICIADA INADVERTIDAMENTE MIENTRAS EL EQUIPO HAYA SIDO PARADO PARA TAREAS DE REPARACIÓN.



ES OBLIGATORIO NO ENCENDER O APAGAR INMEDIATAMENTE EL EQUIPO SI SE DETECTA CUALQUIER PROBLEMA O DEFECTO RELACIONADO CON LA SEGURIDAD OPERACIONAL Y FIABILIDAD.

4.3.2. Instrucciones de manipulación de componentes sensibles a cargas electrostáticas (ESD)



Los ESD son componentes, circuitos integrados o módulos susceptibles de ser dañados por campos o cargas electrostáticas.

Prescripciones para la manipulación de ESD:

¡Al manipular módulos o componentes electrónicos es preciso lograr un buen contacto a tierra de la persona, del puesto de trabajo y de los embalajes!

Los componentes electrónicos no deben tocarse salvo que:

- dichas personas estén puestas a tierra a través de una pulsera antiestática o
- dichas personas lleven calzado antiestático o bandas de puesta a tierra antiestática en áreas antiestáticas con suelos conductivos.

Los módulos electrónicos solo se deberían tocar si es inevitable. En tal caso, solo deberán tocarse por su frontal o por el borde del circuito impreso.

Los módulos electrónicos no deben entrar en contacto con plásticos y elementos de ropa con contenido de material sintético.

Los módulos electrónicos solo se deben depositar en superficies conductoras (mesa con placa de apoyo antiestática, espuma conductora antiestática, bolsas de embalaje antiestáticas, contenedores de transporte antiestáticos).

Los módulos electrónicos no se deben acercar a pantallas, monitores o televisores (distancia mínima a la pantalla > 10 cm). Solo se permite efectuar mediciones en módulos electrónicos si el instrumento de medición está puesto a tierra (p. ej., a través de un conductor de protección), o con un instrumento provisto de aislamiento galvánico si la cabeza de medición se descarga brevemente antes de la medición (p. ej., tocando una carcasa metálica desnuda).



Es responsabilidad del cliente ejecutar los planes de mantenimiento preventivo de la máquina especificados en este manual de instrucciones. Todos los costes originados de la no cumplimentación de dichos planes de mantenimiento serán a cargo del cliente.

El proyecto de la máquina se ha desarrollado conforme a las características generales de la máquina y el trabajo que va a realizar. Las tareas de mantenimiento, aseguran la fiabilidad y disponibilidad.

El personal que efectúe las reparaciones y el mantenimiento deberá estar técnicamente capacitado y adecuadamente instruido. Siempre que sea posible, se debe trabajar con la máquina consignada eléctricamente y descargar los circuitos de presión.



4.4. CONDICIONES PREVIAS AL MANTENIMIENTO

4.4.1. Recomendaciones generales para el mantenimiento

Las siguientes recomendaciones generales se deben tener en cuenta antes de llevar a cabo cualquier tarea de mantenimiento:

- Antes de quitar cualquier panel de acceso o eliminar cualquier elemento, asegurarse de que el interruptor principal está en la posición "OFF" (a menos que el trabajador de mantenimiento requiera potencia para llevar a cabo sus tareas).
- Antes de quitar cualquier panel de acceso o eliminar cualquier elemento, asegurarse de que el área cercana esté limpia. También asegúrese de que no hay suciedad o escombros, ni herramientas sueltas que puedan caer en las zonas expuestas de la máquina.
- Las superficies de unión pueden ser selladas con anillos de estanqueidad o pegamentos para juntas. Cuando separe una superficie de unión tome nota del tipo de junta, esto asegurará que cuando la quite utilice una idéntica. Hay que prestar especial atención para no aprisionar las juntas tóricas y otras juntas al volver a realizar el montaje.
- Si fuera necesario quitar una parte de la máquina, se debe consultar a DANOBAT S.COOP antes de realizar cualquier acción.
- Es aconsejable que el personal de mantenimiento haga detalladamente y paso a paso notas/esquemas o fotografías cuando quite cualquier pieza de la máquina, esto facilitará el nuevo montaje. No modifique parte alguna a menos de que tenga el permiso por escrito de DANOBAT S.COOP; la garantía se convertirá en Nula o Sin Fuerza Legal si se ha realizado dicha acción sin el permiso escrito.
- No modificar ninguna parte de la máquina sin permiso escrito de DANOBAT S.COOP, la garantía de la máquina puede ser anulada.
- La máquina ha sido diseñada para minimizar el mantenimiento y los ajustes. De hecho, si se cumple el mantenimiento programado, no debería de hacerse ningún ajuste.

Si surge un fallo y el operario de mantenimiento no está seguro de ser capaz de solucionar el problema, no dude en contactar con DANOBAT S.COOP.

4.4.2. Recomendaciones tras largos períodos de desconexión

Si la máquina se ha desconectado de la red eléctrica durante un periodo largo, se deberían de seguir las siguientes recomendaciones generales:

- La máquina se debe limpiar a fondo y todos los elementos con movimiento deben de ser engrasados.
- Todos los cables, mangueras de servicio, relés y diferenciales deben de ser comprobados.
- Se han de drenar todos los aceites de engrase y los aceites nuevos que se usen y como medida de precaución se han de cambiar todos los filtros.



- Compruebe el estado de todas las correas dentadas y de transmisión y cámbielas si sospecha alguna anomalía.
- Verificar que la posición "0" de los motores es correcta.
- Desplace manualmente todos los ejes de la máquina. Es aconsejable mover todos los ejes hasta que el movimiento sea suave y preciso.
- Engrasar todos los husillos de bolas, guías, tuercas y soportes de los husillos.
- En caso necesario, verificar manualmente que las mangueras no están obstruidas
- Recalibrar la máquina.

4.4.3. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos eléctricos

Siguiendo estas instrucciones, se consigue un mejor funcionamiento y una vida útil más larga del sistema eléctrico.

4.4.3.1. Servomotores

Los servomotores pueden ser instalados en recintos interiores que tenga temperaturas ambiente entre -10 y 40°C y condiciones climáticas normales.

Poseen sensores de temperatura para conocer la temperatura en todo momento. Además, también disponen de tacogeneradores y detectores de posición para detectar la posición del rotor y la velocidad del motor.

Deben de ser almacenados en lugares secos fuera del alcance de polvo y vibraciones:

- **Montaje:**

Deben de ser montados según el grado de protección IP que figure en el servomotor, comprobando que las condiciones empleadas para el montaje son adecuadas. Asegurarse de que no entre polvo en la parte superior del cojinete en máquinas cuyo eje es vertical. Limpiar el filtro en los casos de que el servomotor tenga un ventilador externo.



LA SUPERFICIE DE CONTACTO DEL MOTOR PUEDE SOBREPASAR LOS 100°C. NO APOYAR PIEZAS SENSIBLES AL CALOR COMO PUEDEN SER COMPONENTES ELECTRÓNICOS. TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA QUE NO SE PRODUZCA CONTACTO HUMANO CON LA SUPERFICIE DE CONTACTO.

Para montar o desmontar los acoplamientos utilizar solamente extractores adecuados. Utilizar la rosca del extremo del eje para este fin.



Si las fuerzas axiales trabajan hacia el rotor, apoyar el acoplamiento en el saliente de la nervadura del eje. Si fuera necesario emplear distanciadores.

Las fuerzas axiales son inadmisibles en motores que no dispongan de freno.

Los trabajos de montaje deben de realizarse sin tensión. Cuando el motor gira hay tensión en las terminales de los bornes.

Una vez el motor ha sido montado, comprobar lo siguiente:

- x El rotor gira sin fricción (liberar el freno si fuera necesario).
- x Los elementos de accionamiento deben de estar ajustados adecuadamente.
- x Todas las conexiones eléctricas están bien hechas y apretadas correctamente.
- x El conector de protección o la tierra debe de estar correctamente conectado.
- x Los dispositivos auxiliares están en buen estado.
- x El freno trabaja correctamente (este freno esta diseñado para frenados de emergencia, no se debe de emplear este freno mientras que el motor trabaja en condiciones normales).

- **Ajustes:**

Para mover el rotor con el motor desconectado, conectar los frenos.

- **Mantenimiento:**

Cambiar los rodamientos cada 20000 horas de servicio, o cada 3 años como máximo. Durante su vida útil debe estar lubricado y puede soportar temperaturas entre -10 y 150 °C. Sustituir los rodamientos con repuestos adecuadamente sellados y que sean equivalentes a los que anteriormente usaba la máquina.

4.4.3.2. Controladores

Algunas tarjetas o componentes pueden estar en peligro si se producen descargas electrostáticas. De este modo, se deben de tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Las tarjetas de los circuitos deben de tocarse solamente cuando sea inevitable para algún trabajo de reparación y/o mantenimiento.
- Antes de tocar una tarjeta electrónica, descarga la corriente de tu cuerpo tocando un conductor que disponga de conexión a tierra.
- Las tarjetas no deben de tocar materiales altamente aislantes (plásticos, ropa sintética...).
- Solo deben de ser colocados en superficies conductivas.
- Solo se deben de conectar o retirar cuando no haya posibilidad de carga eléctrica.



- Solo debe de presentar tensión cuando están conectadas a fuentes de alimentación.
- Las tarjetas electrónicas deben de ser almacenadas en embalajes conductivos (plásticos metálicos o cajas metálicas).
- Si el embalaje usado no es conductivo, se debe de emplear una espuma conductiva o láminas de aluminio).



Asegurarse que la polaridad sea correcta.

Algunos países tienen normas especiales relativas a la eliminación de baterías usadas.

4.4.3.3. Pantalla

La pantalla puede oscilar si se expone a un campo electromagnético. Equipos que generan estos campos como son los transformadores, ventiladores, interruptores electromagnéticos, cables conductores A/C deben de permanecer al menos a 300 mm de las pantallas:

- **Limpieza:**

La superficie de la pantalla debe de ser limpiada. Como norma general emplear limpiadores de uso diario o limpiadores industriales.

Si los agentes de limpieza utilizados contienen los siguientes productos deben de ser aplicados durante un periodo de tiempo corto:

- x Ácidos minerales diluidos.
- x Álcalis.
- x Alcohol.
- x Hidrocarburos orgánicos.
- x Detergentes disolventes.
- x Grasa y aceite.



Seguir la regulación medioambiental cuando se empleen aceite, grasa u otros agentes de limpieza.

4.4.3.4. Motores trifásicos asíncronos

Deben de ser almacenados en lugares donde no haya vibraciones. Para el transporte, se deben de seguir las recomendaciones que facilita cada fabricante y se deben de proteger componentes como rodamientos, rotores, etc.



Cuando se conectan los motores, seguir los esquemas eléctricos.

Los motores diseñados para girar en una dirección en particular suelen llevar esa dirección marcada en el plato ID. Aún así, la dirección de giro del motor puede ser cambiada, invirtiendo 2 fases.

Antes de cerrar la caja de terminales, asegurarse que:

- El interior esta limpio y libre de fragmentos de cable.
- Todas las conexiones están apretadas correctamente.
- Se observan espacios mínimos de aire.
- Las entradas que no se usan están cerrados y las tapas están bien cerradas.

Todas las superficies de la caja de terminales deben de estar bien selladas manteniendo la clase de protección que deben de tener. Si se emplean superficies metálicas para el sellado, limpiar y engrasar suavemente.

Antes de conectar el motor y durante su funcionamiento, asegurarse de que se siguen todas las recomendaciones.

Tras almacenamientos largos o desconexiones prolongadas, comprobar la resistencia que tiene la conexión a tierra para seguir manteniendo el aislamiento necesario.

La resistencia del aislamiento puede decaer debido a la humedad, el polvo o la suciedad. Si la perdida es menor a lo que exigen los requerimientos no se toman medidas. La resistencia del aislamiento en devanados secos depende en gran medida de la temperatura, y se reduce por cada 10 K de incremento de temperatura. Así, si la temperatura incrementa en 50 K, la resistencia del aislamiento cae en 1/30 de su resistencia original.

Durante el tiempo de servicio, la resistencia de aislamiento puede disminuir debido a factores ambientales o de trabajo. La resistencia de aislamiento crítica para una temperatura de devanado de 25°C se puede calcular multiplicando la tensión nominal por la resistencia crítica específica. Si la resistencia medida del aislamiento es mayor que el valor crítico calculado durante el servicio, la máquina puede seguir funcionando, pero si se alcanza o cae por debajo del nivel crítico de los devanados debe ser secada y limpiada a fondo si el rotor se desmonta.

Si la cifra medida está muy cerca del nivel crítico, compruebe la resistencia de aislamiento a intervalos cortos.

Sólo se puede usar 1000 Voltios para medir la resistencia de aislamiento de las máquinas de baja tensión si la resistencia previamente se ha medido con un máximo de 500 V y el nivel admisible no se ha superado.



Antes de realizar cualquier trabajo, asegurarse de que la máquina está desconectada y no hay posibilidad de que se vuelve a conectar. Cuando la máquina está trabajando no retirar ninguna protección.



Los conductos de enfriamiento por los que circula aire deben de limpiarse dependiendo de la cantidad de contaminación existente en el lugar donde está instalada la máquina. Para la limpieza se debe de utilizar, el aire comprimido seco y sin aceite. El interior de las máquinas con refrigeración especial pueden se limpiados cuando se realicen controles periódicos.

Si el polvo o la humedad se introduce en las terminales debe ser eliminado, especialmente de la superficie de los componentes aislantes. Comprobar también el estado de las superficies de sellado y eliminar cualquier cosa que impida el sellado hermético.

Antes de desmontar una parte, sustituir los tornillos de fijación superiores con tornillos o pernos cuyo hilo es mucho más largo para que puedan apoyar cuando se retiran de su posición centrada.

4.4.3.5. Ventiladores

Antes de retirar los ventiladores, saque las lengüetas de fijación axial y mantenerlas provisionalmente mediante la colocación de postizos en ellos. Hay dos aberturas en los discos de apoyo de los ventiladores en los que los extractores se pueden colocar. Para la extracción y colocación siempre se debe utilizar un dispositivo adecuado, y nunca jamás un martillo.

Para eliminar cualquier ventilador de hierro fundido aplicar el extractor en el exterior del disco del ventilador. Si el diámetro del ventilador es mayor que lo que el extractor admitiría, se pueden colocar pasadores en los dos agujeros radiales del cubo del ventilador, además, se pueden utilizar el extractor. Se deben de quitar los pasadores después de la extracción.

4.4.3.6. Cajas de bornes

Las conexiones que utilizan conductores de cobre con o sin terminales o conductores de aluminio con terminales no requieren ningún mantenimiento.

Cuando los conductores de aluminio con pinzas de presión o de pinza y el aluminio trabajan bajo presión, los tornillos de presión se deben volver a apretar 24 horas más tarde, y de nuevo 4 semanas después del montaje inicial.

Antes de abrir la caja, desconectar todos los cables de alimentación, con especial atención a los circuitos complementarios.

Si el polvo o la humedad se ha metido en la caja de bornes, se deben de limpiar o secar, prestando especial atención a los aisladores. Comprobar también el estado de las juntas y eliminar cualquier elemento que pueda generar falta de estanqueidad.

4.4.3.7. Rodamientos

En los motores con dispositivos de re-engrase, las placas de identificación no sólo muestran el tipo de grasa utilizada, sino también el intervalo de re-engrase y la cantidad de grasa necesaria. No mezcle grasa con agentes espesantes y diferentes aceites básicos, ya que esto puede hacer que se pierda calidad. Las indicaciones dadas para engrasar sólo podrán no ser respetadas en determinados casos especiales. Cuando se generan gases agresivos y cuando las condiciones son más sucias de lo esperado, los intervalos de re-engrase deben ser más cortos.



En los motores con ningún dispositivo de re-engrase, la grasa de los rodamientos durará varios años en condiciones normales. Limpie los cojinetes y el re-engrase según se indica, siempre que las circunstancias de trabajo lo permitan. Los intervalos de cambio de grasa indicadas se aplican en condiciones de carga normal, operación con pocas oscilaciones, el aire ambiente prácticamente neutro y grasa de alta calidad para rodamientos de rodillos. En caso de duda, utilice intervalos más cortos. Llenar las cavidades del cojinete con grasa a un tercio de su volumen sólo. Como regla general, el diámetro interior en mm de los cojinetes es equivalente a la cantidad mínima de grasa en gramos.

En los motores con los dispositivos de re-engrase, limpiar la boquilla e inyectar la cantidad de grasa indicada en la placa de identificación, utilizando presión. Durante esta operación, el eje debe estar girando de modo que la nueva grasa se distribuye de manera uniforme sobre el rodamiento. La temperatura se elevará unos pocos grados después de que se inyecta grasa nueva, y se reducirá de nuevo al nivel nominal cuando la grasa adquiere su consistencia de trabajo y el exceso de grasa sea expulsada del cojinete. La grasa usada de diversas operaciones de engrase se recoge en una cámara en la cubierta exterior y es retirada cuando se comprueban los motores.

4.4.3.8. Qué hacer en caso de emergencia

- Detener inmediatamente la máquina. Apague las fuentes de alimentación.
- Llamar a alguien que sepa de Primeros Auxilios.
- Soltar cualquier extremidad atrapada con un martillo de plástico y cuñas (en ángulo de 10°-15°).

4.4.4. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos mecánicos

Estas instrucciones tienen como objetivo dar una serie de consejos generales sobre los elementos mecánicos más comunes.

4.4.4.1. Correas

Se dan consejos sobre correas dentadas:

- **Conservación & almacenamiento:**

Si las correas son almacenadas correctamente sus características técnicas y dimensionales se mantendrán perfectamente.

Deben estar almacenadas en un sitio fresco y seco y sin exposición directa a la luz solar. Las condiciones ambientales óptimas se suelen fijar en una temperatura máxima de 15°C y en una humedad por debajo del 70%.

Almacenando las correas del modo citado y suponiendo además que el ambiente no sea aceitoso, ni existan soldaduras de arco o aparatos de alta tensión que generen ozono, se puede garantizar que las correas mantendrán perfectamente todas sus características durante un período de 6 meses. A partir de ahí es de esperar que las características de la correa se vayan degenerando de forma gradual en un porcentaje difícilmente estimable anualmente. Lo que si es cierto, es que la vida útil de la correa puede reducirse a la mitad



por el hecho de que hayan estado almacenadas en un ambiente por ejemplo de 30°C.

El almacenamiento prolongado en un ambiente húmedo, afecta a la correa modificando su longitud, en vez de afectar a su vida útil.

El almacenamiento más común son estantes o cajas. Debe evitarse el almacenaje en el suelo debido a la posibilidad de que surgen posibles incidentes o de que se mojen.

En caso de almacenaje apilado, la altura que alcance dicho montón no debe ser muy alto, para evitar la deformación de las correas colocadas debajo por el efecto del peso.

No se debe abusar del doblado de las correas ya que los efectos de la deformación pueden ser importantes.

- **Alineación:**

Antes de colocar la correa verificar el paralelismo de ejes y alinear las poleas. Se deben de quitar anticorrosivos de la superficie de las poleas, suciedad y grasas.

- **Tensado:**

A fin de poder transmitir un determinado momento de giro, la correa debe ser tensada correctamente.

Un buen tensado consiste en aplicar el esfuerzo suficiente para evitar el salto de la correa sobre los dientes de las poleas. El objetivo de tensionar las correas es un funcionamiento suave, asegurando una vida útil y una transmisión óptima.

- **Aspectos generales:**

No alarmarse excesivamente porque algunas correas cuelguen más que otras en una transmisión. Sobre todo, pensando que esa aparente mayor longitud se juzga mal a primera vista. Consultar las tablas de diferencias de longitud en función de la comba para asegurarse que la correa está floja. En general es bueno observar la temperatura individual o desgaste superficial de las correas, aparentemente más largas. Aun así, comparar la tensión de la correa gastada con otras correas, nos podría ayudar a determinar un buen pronóstico.

Controlar la temperatura, la electricidad estática y ser consciente de la resistencia a aceites y grasas (el tratamiento con sustancias adecuadas proporciona a las mezclas de las zonas internas de la correa, protección contra la acción de los aceites minerales).

Si se retira para realizar trabajos de mantenimiento o reparación, una correa ya usada, al ponerla de nuevo en marcha, la correa ha de trabajar después con la misma presión de apriete que tenía anteriormente. Recomendamos marcar la posición de trabajo del motor en la placa de base antes de retirar la correa.



4.4.4.2. Rodamientos

- **Almacenamiento:**

Durante su almacenamiento los rodamientos deben permanecer en su embalaje original; y sólo deben ser abiertos en el momento que se va a realizar el montaje. En caso contrario, existe el peligro de que los rodamientos se ensucien o se oxiden.

Los rodamientos más grandes, cuyos aros son relativamente delgados, no han de almacenarse en posición vertical sino horizontal, de tal forma que quede apoyada toda su superficie frontal.

Los rodamientos están impregnados con aceite anticorrosivo. Este aceite no se resinifica ni se endurece y su comportamiento ante grasas comerciales para rodamientos es totalmente neutro. Los rodamientos en sus envolturas originales están protegidos eficazmente contra toda clase de influencias exteriores. Sin embargo, esta protección solamente es eficaz a largo plazo, cuando los rodamientos embalados se conservan en un local seco y preservado de las heladas.

Lógicamente no debe almacenarse en el mismo recinto ningún producto químico agresivo, como ácidos, amoníaco o cloruro de sodio.

- **Preparativos para el montaje y desmontaje:**

Antes del montaje o del desmontaje de rodamientos deben hacerse todos los preparativos necesarios para un trabajo continuado; entender el plano, crearse un esquema con los distintos procesos del trabajo, aclarar la temperatura de calentamiento, magnitud de las fuerzas para montar, cantidad de grasa y todo tipo de información si se toman medidas especiales (métodos de transporte, dispositivos de montaje, instrumentos de medición, etc.).

Hay que cerciorarse de que la denominación abreviada marcada (según normas DIN) en la envoltura coincide con las indicaciones en el dibujo y en la lista de piezas.

Al montar los rodamientos no es necesario lavar el aceite en el que suelen estar envueltos. Éste se mezcla durante el servicio, con el lubricante y garantiza, al arrancar, una lubricación suficiente antes de que comience a fluir el aceite gracias al sistema de lubricación.

En las superficies de asiento y contacto se limpiará el aceite anticorrosivo antes del montaje. En agujeros cónicos del rodamiento no deberá lavarse el anticorrosivo antes del montaje para garantizar un asiento seguro y fijo entre el eje y el casquillo. Después de un lavado con detergente en frío se engrasa el agujero con poco aceite de máquina de viscosidad media.

Los rodamientos utilizados y ensuciados, antes de proceder al montaje, se lavarán cuidadosamente en petróleo o detergente frigorífico, e inmediatamente a continuación se aceitarán o engrasarán nuevamente.



Han de protegerse a toda costa contra suciedad y humedad, incluso las partículas más pequeñas que penetren en el rodamiento deterioran las superficies de rodadura. Por esta razón, el lugar de montaje ha de permanecer limpio y seco. Evitar el uso de aire comprimido. También el eje y el alojamiento, así como las restantes piezas deben estar limpias. Conviene aplicar una capa protectora a las superficies interiores del alojamiento, tras haberlas limpiado. Esta capa evita el desprendimiento de partículas minúsculas durante el servicio.

- **Medidas a tomar en caso de deterioro de un rodamiento:**

No siempre resulta fácil en la práctica reconocer en un rodamiento deteriorado la causa que produjo el daño. En muchos casos pueden hacerse algunas deducciones, según el aspecto de la huella de rodadura.

Conviene conocer, además de las condiciones de servicio, lubricación y construcción de toda la aplicación, cómo fue reconocido el deterioro y las circunstancias secundarias que lo acompañaron.

- **Antes del desmontaje:**

Controlar los cuatro puntos siguientes, esenciales para el comportamiento en servicio y tomar nota por escrito de los resultados obtenidos, ya que estos datos se pierden irremisiblemente una vez desmontados los rodamientos y una vez lavados los rodamientos y alojamientos.

Ensuciamiento

Aspecto general de la máquina, principalmente cerca del lugar de emplazamiento de los rodamientos.

Existencia de acumulación en esta zona de suciedad o restos del material que se ha trabajado.

Pérdidas de lubricante

Controlar el nivel de aceite en la mirilla de cristal y el paso obturado del eje, los intersticios entre alojamiento y tapas y las obturaciones en la conducción de aceite, tapones de evacuación y mirillas.

Ruidos durante la marcha

Procurar describir el ruido indicando si es de sonoridad uniforme o pulsátil, periódico o discontinuo, zumbante, silbante, sonoro o a golpes.

Si se observa una repetición continua de los ruidos, describir con qué frecuencia se produce. A velocidades pequeñas, un método eficaz es golpear con un lápiz sobre un papel con el mismo ritmo del ruido y contar los puntos al cabo de un número determinado de segundos. De un resultado obtenido puede deducirse si la perturbación se presenta con la frecuencia del aro interior o de la jaula. Analizar la intensidad del ruido.



Manera de producirse el ruido y otros detalles

Anotarlo todo mientras el recuerdo sea cercano. Fijar todos los detalles como el momento en que se notó por primera vez, los primeros síntomas y la variación paulatina del ruido y de la temperatura.

Si la avería se produjo de repente, anotar la disposición de los mandos y la posición de trabajo de la máquina. También otras variaciones anteriores en la máquina como por ejemplo el reajuste del juego, montaje de ejes etc. Un técnico cualificado puede deducir de aquí conclusiones decisivas.

- **Durante el desmontaje:**

Lubricación

Si se va examinar el rodamiento para intentar encontrar el origen del daño no hay que quitar el lubricante del rodamiento. Si se lava con esmero un rodamiento deteriorado, ni siquiera un experimentado ingeniero especialista en rodamientos podría reconocer el origen del deterioro. Hay que tener en cuenta que los rodamientos deteriorados no deben de ensuciarse más todavía.

Lubricación con aceite

Primeramente se debe de quitar el aceite y cualquier liquido refrigerante que podría tener el rodamiento. Recoger el aceite en un contenedor limpio, más aún si se sospecha que el aceite podría contener suciedad, metal o partículas abrasivas de ruedas dentadas cercanas. Si se confirman las sospechas, se debe de disponer de un nivel suficiente de aceite para llevar a cabo los pertinentes análisis.

Lubricación con grasa

El desmontaje de los rodamientos lubricados con grasa se comienza quitando las tapas, caparazones o escudos. Estos órganos no deben lavarse inmediatamente, sino deben guardarse en un lugar limpio hasta haber aclarado las causas del deterioro. Lo mismo cabe decir de obturaciones de fieltro y de goma u otros anillos o discos obturados. Incluso si se prescriben obturaciones nuevas durante una inspección general, no deben tirarse inmediatamente las viejas, es posible que el estado de las obturaciones dé lugar a analizar si el sistema de obturación fue lo suficientemente eficaz.

Para el análisis de grasa conviene tomar dos pruebas: Una del interior del rodamiento y otra de una parte del alojamiento alejada del rodamiento. Si las boquillas de engrase están muy sucias, puede haber entrado suciedad en los rodamientos durante el reengrase. En este caso deberá tomarse también una prueba del orificio de la boquilla.

La cantidad de grasa de cada prueba no deberá ser demasiado pequeña. Las pruebas se guardarán en botes limpios o papel aceitado limpio y se señalarán de tal forma que posteriormente pueda saberse rápidamente de donde proceden.



Aflojamiento de los elementos de seguridad

Al continuar el desmontaje hay que observar si las tuercas que sujetan el aro en dirección axial están apretadas. Esto es de gran importancia en rodamientos de bolas de contacto angular con aro exterior partido y en rodamientos con cuatro caminos de rodadura en el rodamiento. Si la sujeción axial se afloja, varían las condiciones de juego y de rodadura en el rodamiento. Lo mismo vale para parejas de rodamientos de rodillos cónicos o de bolas de contacto angular, ajustados uno contra otro. En los manguitos de montaje y de desmontaje, así como en los asientos cónicos hay que observar así mismo si las tuercas tensoras están apretadas.

Posición de los aros

Una vez aflojadas las tuercas de sujeción, limpiar las superficies frontales de los aros de los rodamientos para determinar en qué posición se encuentran montados con relación al eje y al alojamiento.

En la mayoría de los casos, las huellas de rodadura sobre las pistas indican claramente la dirección de carga que actuó sobre el rodamiento.

Si estas huellas no son regulares, el hecho de conocer las huellas no tiene interés si no se conoce la posición relativa del aro exterior con relación al alojamiento y del aro interior con relación al cigüeñal, eje excéntrico u otro eje sobre el que haya estado montado. Por ello es preferible dibujar un esquema indicando la posición del símbolo marcado con relación al alojamiento y al eje. Hay que indicar además, si el lado marcado estuvo al lado del extremo del eje o al otro lado.

En rodamientos despiezables, como rodamientos de rodillos cilíndricos, rodamientos desmontables de ruedas y rodamientos con cuatro caminos de rodadura, esto vale para ambos aros. Si después del desmontaje se observan huellas de rodadura irregulares pueden sacarse conclusiones sobre modo y dirección de la carga y sobre las tensiones indebidas o precargas, si las hubo. Así pueden obtenerse posibles informaciones sobre las causas del deterioro.

Control de los asientos

Al desmontar el rodamiento, hay que observar si los aros pueden extraerse con facilidad o dificultad.

Los distintos órganos de rodamientos despiezables deben permanecer juntos y en ningún caso intercambiarse con partes similares de otros rodamientos.

Controlar el estado de los restantes órganos de la máquina, principalmente si se quieren evitar interrupciones de producción y por lo tanto haya que montar inmediatamente rodamientos nuevos.

Medir los diámetros del eje y del agujero del alojamiento, prestando principal atención a la redondez de las zonas de asiento. Igualmente deberá controlarse el estado de los elementos de accionamiento o accionados, principalmente de las ruedas dentadas, así como de todas las piezas móviles de la máquina. De las huellas de deslizamiento, marcas de patinado y aspecto de la zona solicitada pueden deducirse muchas veces si los ejes estaban alineados o si se produjeron tensiones indebidas.

- **Durante el examen:**

Una vez finalizado el desmontaje, puede comenzarse con el examen del rodamiento. En rodamientos completos se examina la limpieza, el estado de las superficies de ajuste (exactitud dimensional) y la función (marcha suave, juego radial).

Las señales de deterioro y los pequeños detalles registrados facilitan, en la mayoría de los casos, una determinación aproximada de las causas de un deterioro y de la manera en que se produjo.

Lógicamente en muchos casos no es necesario observar todas las indicaciones indicadas. Tampoco se procederá de forma tan minuciosa si el valor del rodamiento nuevo es tan reducido que no resulte rentable una investigación detallada. Sin embargo, en el campo de la maquinaria pesada, en el que se monta un número reducido de grandes instalaciones, si de vez en cuando se produce un deterioro inexplicable en un principio, de un rodamiento, deberán seguirse las instrucciones mencionadas.

4.4.4.3. Retenes

Al realizar un cambio de retén, el labio de cierre del nuevo retén no debería colocarse sobre el antiguo lugar de rodadura. Esto se conseguirá mediante:

- Utilización de casquillos sobre el eje.
- Montaje de anillos distanciadores.
- Montaje a presión a diferente profundidad en el alojamiento.

Además, para el montaje los labios deben estar siempre orientados hacia el punto a estanqueizar quedando libres. Las áreas de rodadura para los labios deben ser lisas y no estar dañadas. Los retenes en dirección hacia el eje no deben ser tensados y tampoco se pueden utilizar para la transmisión de fuerzas.

4.4.5. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos hidráulicos

Estas instrucciones tienen como objetivo garantizar el correcto funcionamiento del equipo durante cierta duración.



No intente realizar ninguna reparación o ajuste en el sistema hidráulico mientras se encuentra bajo presión.

Esta información se refiere a los diferentes elementos del sistema. Se recomienda la limpieza regular, la inspección de la presión y la temperatura y la detección de fugas.



4.4.5.1. Acumuladores



EL ACUMULADOR DEBE SER DRENADO DE ACEITE ANTES DE SER MANIPULADO.

- **Fluidos:**

El cuidado del fluido en un circuito hidráulico de aceite es de suma importancia, teniendo en cuenta que, además de su función de transmisión de potencia, debe de lubricar las partes móviles.

La limpieza del fluido es el factor más importante para asegurar el correcto funcionamiento y una larga vida útil del equipo hidráulico.



Siga todas las directrices ambientales cuando se trabaja con fluidos hidráulicos, grasas, etc.

4.4.5.2. Válvulas

La mayoría de los fallos de las válvulas son causados por impurezas. Se debe prestar especial atención a la limpieza. La suciedad que se genera en la salida puede entrar en el circuito y producir fallos. La suciedad en la entrada reduce la vida útil del elemento filtrante.

Para llenar el tanque se usa la entrada existente en la parte superior del tanque hidráulico. Si el nivel de aceite está por debajo del nivel del que tiene que estar, no poner en marcha la bomba.

Comprobar la red de tuberías cada mes y reparar las posibles fugas existentes.

La temperatura del aceite suele rondar los 60°C (140°F), nunca debe exceder esta temperatura.

Comprobar semanalmente la presión.

4.4.6. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de neumáticos

Estas instrucciones tienen como objetivo garantizar un correcto funcionamiento durante un largo período.

Se dan una serie de instrucciones sobre elementos del sistema neumático.



Antes de realizar trabajos de mantenimiento, asegúrese de que la máquina está desconectada de la red eléctrica, no haya abastecimiento neumático y no haya acumulación de energía mecánica o hidráulica.

Filtros



Siga las regulaciones ambientales al trabajar con aceite, grasa, etc

Tratamiento del aire comprimido

Cuando existe un alto grado de condensación de vapor de agua del aire comprimido mientras que circula a través del sistema, los filtros no proporcionan garantía suficiente de eliminación exterior. Para evitar problemas de oxidación en las cámaras de aire, se recomienda instalar un secador a la salida del compresor.

4.4.7. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de lubricación y grasa



Antes de realizar trabajos de mantenimiento, asegúrese de que la máquina está desconectada de la red eléctrica y no hay acumulación de energía mecánica o hidráulica.

- **Aceite & grasa:**

En todos los sistemas de lubricación es importante realizar un buen cuidado de el aceite y la grasa. Si se quiere garantizar una larga vida útil de los mecanismos que trabajan con aceite y grasa y de los sistemas de lubricación, se debe de limpiar el aceite y la grasa. Siga las instrucciones de mantenimiento para mantener el aceite y la grasa en su nivel óptimo de limpieza.

- **Sistema automático de lubricación con grasa:**

Cada vez que la alarma de nivel del tanque de lubricación se muestre, el depósito tiene que ser recargado a su nivel correcto.

La grasa usada se recoge en la bandeja de recuperación de aceite.

En caso de que suceda una sobrepresión en cualquier línea, una señal aparecerá en el manómetro colocado en el distribuidor principal. En este caso se debe comprobar la línea donde se ha dado la sobrepresión.



Siga todas las directrices ambientales cuando se trabaja con fluidos hidráulicos, grasas, etc.

4.4.8. Instrucciones generales para el mantenimiento de elementos de refrigeración

El circuito debe ser drenado y limpiado cada 6 meses o antes, si se percibe un cambio en la calidad del fluido.



Para una información más detallada consultar la documentación del fabricante.

4.4.9. Lubricantes alternativos

Aplicación general	Símbolo ISO L	Aplicaciones típicas
Sistemas de pérdida total	AN 32	Componentes sometidos a cargas ligeras
	AN 68	
Engranés	CKB 32	Engranés sometidos a cargas moderadas
	CKB68	
	CKC 68	Engranés sometidos a grandes cargas (excepto hipoides)
	CKC 150	
	CKC 320	
Rodamientos	FC 10	Rodamientos, cojinetes, y embragues relacionados
Rodamientos	FC 22	Rodamientos, cojinetes, y embragues relacionados
	FD 10	Rodamientos, cojinetes, mecanismos de precisión, tratamiento de aire y cojinetes hidroestáticos.
	FD 22	
Guías	GA 68	Superficies de contactos metálicas: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip.
	GA 220	
	GB 68	Una de las superficies de contacto de material no metálico: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip.
	GB 220	
	GS 68	Superficies de contacto metálicas: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip y donde la contaminación del refrigerante con el lubricante no afecta al rendimiento del refrigerante.
	GS 220	
Grupos hidráulicos	HL 32	Lubricación de sistemas hidráulicos donde no se requieren propiedades de anti-desgaste. Rodamientos, cojinetes y engranes sometidos a cargas ligeras.
	HM 46	
	HL 68	
	HM 32	Sistemas hidráulicos en general que incluyen componentes bajo cargas elevadas. Rodamientos, cojinetes y engranes sometidos a cargas ligeras a medias (excepto engranes de hipoides y sin fin).
	HM 68	
	HV 46	Para máquinas herramienta de control numérico y sistemas

Grasas		hidráulicos operando en un rango amplio de temperaturas.
	HG 32	Máquinas herramienta con circuito único para mando hidráulico y Lubricación de guías donde se previene el efecto stick-slip a bajas velocidades.
	XBCEA 1	Rodamientos, cojinetes, engranes y otras partes lubricadas por grasa (sistemas centralizados)
	XBCEA 2	Rodamientos, cojinetes, engranes y otras partes lubricadas por grasa (aplicación con jeringa o engrasadores)

ISO L	DELTA	ELESA	FUCHS	KLUBER	VERCOL
AN 32	VISCOLUBE G-32	X-32	RENOLIN AN	AIRPRESS 32	LACERTA S-10
AN 68	VISCOLUBE 68 EP	X-68	RENOLIN AN	KLUBEROIL GEM 1-68 N	LACERTA S-20
AN 220	VISCOLUBE 220 EP	X-220	RENOLIN AN	KLUBEROIL GEM 1-220 N	CIRCULACION-220
CKB 32	DROP 280	HM-32	RENOLIN DTA 32	AIRPRESS 32	VESTA HL-32
CKB68	VISCOLUBE 68 EP	HM-68	RENOLIN DTA 68	KLUBEROIL GEM 1-68 N	VESTA HL-68
CKB 100	VISCOLUBE 100 EP	HM-100	RENOLIN DTA 100	KLUBEROIL GEM 1-100 N	CIRCULACION-100
CKB 150	VISCOLUBE 150 EP	HM-150	RENOLIN DTA 150	KLUBEROIL GEM 1-150 N	CIRCULACION-150
CKC 68	VISCOLUBE E-68	HR-68	RENOLIN CKC 68	KLUBEROIL GEM 1-68 N	COMPOUND E/0 ISO-68
CKC 100	VISCOLUBE E-100	EM-21/80	RENOLIN CKC 100	KLUBEROIL GEM 1-100 N	COMPOUND E/0 ISO-100
CKC 150	VISCOLUBE E-150	EM-21/85	RENOLIN CKC 150	KLUBEROIL GEM 1-150 N	COMPOUND E/0 ISO-150
CKC 220	VISCOLUBE E-220	EM-21/90	RENOLIN CKC 220	KLUBEROIL GEM 1-220 N	COMPOUND E/0 ISO-220
CKC 320	VISCOLUBE E-320	EM-21/115	RENOLIN CKC 320	KLUBEROIL GEM 1-320 N	COMPOUND E/0 ISO-320
CKC 460	VISCOLUBE E-460	EM-21/140	RENOLIN CKC 460	KLUBEROIL GEM 1-460 N	COMPOUND E/0 ISO-460
FC 2	AEROFLUID 10	LS-2	RENOLIN MR 0		VERKOL V-2
FC 5	AEROFLUID 15	LS-5	RENOLIN MR 1		VERKOL V-5
FC 10	AEROFLUID 30	LS-10	RENOLIN MR 3	CRUCOLAN 10	VERKOL V-10
FC 22	AEROFLUID 100	LS-22	RENOLIN MR 5		VESTA HL-22
FD 2	AEROFLUID 10	LS-2			VERKOL V-2
FD 5	AEROFLUID 15	LS-5			VERKOL V-5
FD 10	AEROFLUID 30	LS-10		CRUCOLAN 10	VERKOL V-10



FD 22	DROP 240	LS-22		LAMORA HLP 22	VESTA HLP-22
GA 68	VISCOLUBE G-68	HR-68 S		LAMORA D 68	GUIAS-68
GA 100	VISCOLUBE 100 EP	EM-21/80 S		LAMORA D 100	GUIAS-100
GA 150	VISCOLUBE G-150	EM-21/85 S		LAMORA D 150	GUIAS-150
GA 220	VISCOLUBE G-220	EM-21/90 S		LAMORA D 220	GUIAS-220
GB 68	VISCOLUBE G-68	SW-6		LAMORA D 68	
GB 100	VISCOLUBE 100 EP	SW-8		LAMORA D 100	
GB 150	VISCOLUBE G-150	SW-10		LAMORA D 150	
GB 220	VISCOLUBE G-220	SW-16		LAMORA D 220	
GS 68	VISCOLUBE G-68	SW-6			
GS 220	VISCOLUBE G-220	SW-16			
HL 32	DROP 280	HM-32	RENOLIN HL 150	LAMORA HLP 32	VESTA HL-32
HL 46	DROP 380	HM-46	RENOLIN HL 225	LAMORA HLP 46	VESTA HL-46
HL 68	DROP 500	HM-68	RENOLIN HL 275	LAMORA HLP 68	VESTA HL-68
HM 15	VISCOLUBE 42/18 B	HR-15			VESTA HLP-15
HM 32	DROP 280 EP	HR-22	RENOLIN HL 150	LAMORA HLP 32	VESTA HLP-32
HM 46	DROP 380 EP	HR-46	RENOLIN HL 225	LAMORA HLP 46	VESTA HLP-46
HM 68	DROP 500 EP	HR-68	RENOLIN HL 275	LAMORA HLP 68	VESTA HLP-68
HV 22	DROP 240 EP	HV-22 EXTRA			VESTA HV-22
HV 32	DROP HV 32	HV-32 EXTRA	RENOLIN HVI 32		VESTA HV-32
HV 46	DROP HV 46	HV-46 EXTRA	RENOLIN HVI 46		VESTA HV-46
HG 32	VISCOLUBE G-32	HR-32 S	BENDOL W 32	LAMORA D 32	GUIAS-32
HG 68	VISCOLUBE G-68	HR-68 S	RENEP 2 F / BENDOL W 68	LAMORA D 68	VESTA HG-68
XBCEA 00	VISCOGRAS EP 00	SUPERLIT 00		CENTOPLEX GLP 500	EPX-00
XBCEA 0	PEERLESS OG-0	SUPERLIT 0		CENTOPLEX H0	EPX-0
XBCEA 1	VISCOGRAS EP 1	SUPERLIT 1		MICROLUBE GL 261	EPX-1
XBCEA 2	VISCOGRAS EP 2	SUPERLIT 2		MICROLUBE GL 262	EPX-2
XBCEA 3	VISCOGRAS EP 3	SUPERLIT 3		CENTOPLEX 3	EPX-3

Tabla 52. Tabla de aceites.

4.5. PROCEDIMIENTO PARA LA CONSIGNACIÓN DE LA MÁQUINA



ESTE PROCEDIMIENTO SE DEBE LLEVAR A CABO SIEMPRE QUE:

- SE RETIREN LOS RESGUARDOS FIJOS O MÓVILES QUE NO ESTÉN ASOCIADOS A DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO (CON O SIN BLOQUEO).
- CADA VEZ DE SE VAYAN A REALIZAR TAREAS DE MANTENIMIENTO Y/O REPARACIÓN DE LA MÁQUINA.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA DEBE ASEGURAR QUE TODA PERSONA QUE OPERE EN LA MÁQUINA O CERCA DE ELLA LEA, COMPRENDA Y RESPETE TODO CUANTO SE INDICA EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA DEBE PROVEER TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA INDICAR CLARAMENTE QUE LA MÁQUINA SE ENCUENTRA CONSIGNADA.

- 4 Apagar el control numérico de la máquina. Para ello pulsar la tecla “Menu select” de la pantalla de operador del panel de mando principal:



Figura 96. Tecla “Menu Select”.

- x Con la tecla “>” navegar por la aplicación HMI Advanced hasta que aparezca la tecla “salir”.



Figura 97. Tecla “>”.

- 5 Aislar la máquina de todas las fuentes de energía:
 - x Eléctrica: Girar la maneta del interruptor principal situado en el frontal del armario eléctrico hasta su posición “OFF” y enclavarlo con un candado tal y como muestra la figura siguiente.

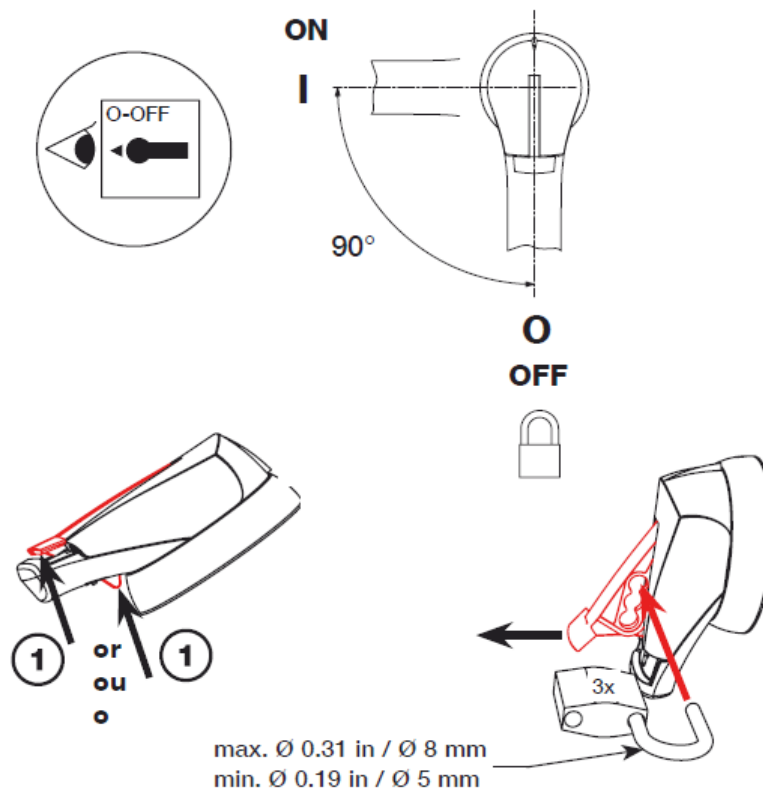


Figura 98. Bloqueo con candado del interruptor principal.

- x Hidráulica: Cerrar las llaves de paso de aceite situada en el grupo hidráulico y lubricación.



Consultar los esquemas eléctricos y de fluidos que se encuentran en la documentación anexa.

- Disipación de la energía acumulada en las barras de tensión de continua de los accionamientos eléctricos.



EXISTEN CIRCUITOS ELÉCTRICOS CON TENSIÓN AÚN CON EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DESCONECTADO. SE ENCUENTRAN CABLEADOS EN COLOR NARANJA, SEÑALIZADOS CON EL PICTOGRAMA DE PELIGRO DE TENSIÓN ELÉCTRICA Y CON PLACAS DE ADVERTENCIA EN EL IDIOMA DE USUARIO (SEGÚN CONTRATO).

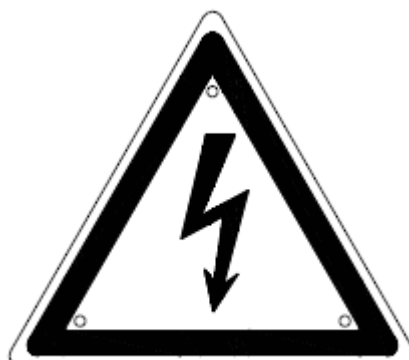


Figura 99. Pictograma de peligro de tensión eléctrica.



Figura 100. Placa de advertencia.



LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS CON TENSIÓN AÚN CON EL INTERRUPTOR PRINCIPAL DESCONECTADO SON LOS SIGUIENTES:

- ILUMINACIÓN DE ARMARIO ELÉCTRICO.
- TOMAS DE CORRIENTE DE ARMARIO ELÉCTRICO Y DE PANEL DE MANDO PRINCIPAL.



Consultar los esquemas eléctricos, ver Sección 6.

7 Señalizar de manera adecuada que la máquina se encuentra consignada.



4.6. PROCEDIMIENTO PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA MÁQUINA TRAS LA CONSIGNACIÓN DE LA MISMA

Se trata de proceder de manera inversa a lo explicado en el Apartado 4.5 PROCEDIMIENTO PARA LA CONSIGNACIÓN DE LA MÁQUINA.



LA PERSONA RESPONSABLE DEL USO DE LA MÁQUINA DEBE ASEGURAR QUE TODA PERSONA QUE OPERE EN LA MÁQUINA O CERCA DE ELLA LEA, COMPRENDA Y RESPETE TODO CUANTO SE INDICA EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

- 1 Retirar todas las indicaciones que se hayan usado para señalar de manera adecuada que la máquina se encuentra consignada.
- 2 Liberar los posibles movimientos de parte o partes de la instalación (carros, cabezales inferiores y superiores, etc.):
 - x Desplazar todos los accionamientos verticales (a su posición de origen. Asegurarse que los frenos de los accionamientos verticales están accionados.
 - x Retirar aquellos medios auxiliares que se hayan podido colocar para impedir movimientos de partes de la máquina.
- 3 Conectar la máquina a todas las fuentes de energía:
 - x Hidráulica: Abrir la llave de paso de aceite situada en el grupo hidráulico y lubricación.
 - x Eléctrica: Girar la maneta del interruptor principal situado en el frontal del armario eléctrico hasta su posición "ON".
- 4 El operario podrá seguir en la pantalla del panel de mandos principal (Aplicación DanOp) el proceso de encendido.
- 5 Accionar el pulsador "Marcha servicio" en el panel de mando principal. Cuando el piloto de dicho pulsador luce, la máquina está en servicio. Cuando el piloto no luce, la máquina está fuera de servicio.

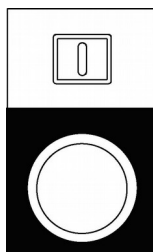


Figura 101. Pulsador marcha servicio.

4.7. TABLA DE LUBRICANTES ALTERNATIVOS

Tabla 53. Lubricantes alternativos.

Aplicación general	Símbolo ISO L	Aplicaciones típicas
Sistemas de perdida total	AN 32	Componentes sometidos a cargas ligeras.
	AN 68	
Engranés	CKB 32	Engranés sometidos a cargas moderadas.
	CKB68	
	CKC 68	Engranés sometidos a grandes cargas (excepto hipoides).
	CKC 150	
	CKC 320	
Rodamientos	FC 10	Rodamientos, cojinetes y embragues relacionados.
Rodamientos	FC 22	Rodamientos, cojinetes y embragues relacionados.
	FD 10	Rodamientos, cojinetes, mecanismos de precisión, tratamiento de aire y cojinetes hidrostáticos.
	FD 22	
Guías	GA 68	Superficies de contactos metálicas: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip.
	GA 220	
	GB 68	Una de las superficies de contacto de material no metálico: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip.
	GB 220	
	GS 68	Superficies de contacto metálicas: Guías planas, husillos a bolas, cojinetes donde se desea contrarrestar el efecto stick-slip y donde la contaminación del refrigerante con el lubricante no afecta al rendimiento del refrigerante.
	GS 220	
Grupos hidráulicos	HL 32	Lubricación de sistemas hidráulicos donde no se requieren propiedades de anti-desgaste. Rodamientos, cojinetes y engranes sometidos a cargas ligeras.
	HM 46	
	HL 68	
	HM 32	Sistemas hidráulicos en general que incluyen componentes bajo cargas elevadas. Rodamientos, cojinetes y engranes sometidos a cargas ligeras a medias (excepto engranes de hipoides y sin fin).
	HM 68	
	HV 46	Para máquinas herramienta de control numérico y sistemas hidráulicos operando en un rango amplio de temperaturas.
	HG 32	Máquinas herramienta con circuito único para mando hidráulico y Lubricación de guías donde se previene el efecto stick-slip a bajas velocidades.
Grasas	XBCEA 1	Rodamientos, cojinetes, engranes y otras partes lubricadas por grasa (sistemas centralizados).
	XBCEA 2	Rodamientos, cojinetes, engranes y otras partes lubricadas por grasa (aplicación con jeringa o engrasadores).



4.7.1. Equivalencias Comerciales de Lubricantes

Tabla 54. Equivalencias comerciales.

Lubricantes					
ISO L	DELTA	ELESA	FUCHS	KLUBER	VERCOL
AN 32	VISCOLUBE G-32	X-32	RENOLIN AN	AIRPRESS 32	LACERTA S-10
AN 68	VISCOLUBE 68 EP	X-68	RENOLIN AN	KLUBEROIL GEM 1-68 N	LACERTA S-20
AN 220	VISCOLUBE 220 EP	X-220	RENOLIN AN	KLUBEROIL GEM 1-220 N	CIRCULACION-220
CKB 32	DROP 280	HM-32	RENOLIN DTA 32	AIRPRESS 32	VESTA HL-32
CKB68	VISCOLUBE 68 EP	HM-68	RENOLIN DTA 68	KLUBEROIL GEM 1-68 N	VESTA HL-68
CKB 100	VISCOLUBE 100 EP	HM-100	RENOLIN DTA 100	KLUBEROIL GEM 1-100 N	CIRCULACION-100
CKB 150	VISCOLUBE 150 EP	HM-150	RENOLIN DTA 150	KLUBEROIL GEM 1-150 N	CIRCULACION-150
CKC 68	VISCOLUBE E-68	HR-68	RENOLIN CKC 68	KLUBEROIL GEM 1-68 N	COMPOUND E/0 ISO-68
CKC 100	VISCOLUBE E-100	EM-21/80	RENOLIN CKC 100	KLUBEROIL GEM 1-100 N	COMPOUND E/0 ISO-100
CKC 150	VISCOLUBE E-150	EM-21/85	RENOLIN CKC 150	KLUBEROIL GEM 1-150 N	COMPOUND E/0 ISO-150
CKC 220	VISCOLUBE E-220	EM-21/90	RENOLIN CKC 220	KLUBEROIL GEM 1-220 N	COMPOUND E/0 ISO-220
CKC 320	VISCOLUBE E-320	EM-21/115	RENOLIN CKC 320	KLUBEROIL GEM 1-320 N	COMPOUND E/0 ISO-320
CKC 460	VISCOLUBE E-460	EM-21/140	RENOLIN CKC 460	KLUBEROIL GEM 1-460 N	COMPOUND E/0 ISO-460
FC 2	AEROFLUID 10	LS-2	RENOLIN MR 0	-	VERKOL V-2
FC 5	AEROFLUID 15	LS-5	RENOLIN MR 1	-	VERKOL V-5
FC 10	AEROFLUID 30	LS-10	RENOLIN MR 3	CRUCOLAN 10	VERKOL V-10
FC 22	AEROFLUID 100	LS-22	RENOLIN MR 5	-	VESTA HL-22
FD 2	AEROFLUID 10	LS-2	-	-	VERKOL V-2
FD 5	AEROFLUID 15	LS-5	-	-	VERKOL V-5
FD 10	AEROFLUID 30	LS-10	-	CRUCOLAN 10	VERKOL V-10
FD 22	DROP 240	LS-22	-	LAMORA HLP 22	VESTA HLP-22
GA 68	VISCOLUBE G-68	HR-68 S	-	LAMORA D 68	GUIAS-68
GA 100	VISCOLUBE	EM-21/80 S	-	LAMORA D 100	GUIAS-100



Lubricantes					
	100 EP				
GA 150	VISCOLUBE G-150	EM-21/85 S	-	LAMORA D 150	GUIAS-150
GA 220	VISCOLUBE G-220	EM-21/90 S	-	LAMORA D 220	GUIAS-220
GB 68	VISCOLUBE G-68	SW-6	-	LAMORA D 68	-
GB 100	VISCOLUBE 100 EP	SW-8	-	LAMORA D 100	-
GB 150	VISCOLUBE G-150	SW-10	-	LAMORA D 150	-
GB 220	VISCOLUBE G-220	SW-16	-	LAMORA D 220	-
GS 68	VISCOLUBE G-68	SW-6	-	-	-
GS 220	VISCOLUBE G-220	SW-16	-	-	-
HL 32	DROP 280	HM-32	RENOLIN HL 150	LAMORA HLP 32	VESTA HL-32
HL 46	DROP 380	HM-46	RENOLIN HL 225	LAMORA HLP 46	VESTA HL-46
HL 68	DROP 500	HM-68	RENOLIN HL 275	LAMORA HLP 68	VESTA HL-68
HM 15	VISCOLUBE 42/18 B	HR-15	-	-	VESTA HLP-15
HM 32	DROP 280 EP	HR-22	RENOLIN HL 150	LAMORA HLP 32	VESTA HLP-32
HM 46	DROP 380 EP	HR-46	RENOLIN HL 225	LAMORA HLP 46	VESTA HLP-46
HM 68	DROP 500 EP	HR-68	RENOLIN HL 275	LAMORA HLP 68	VESTA HLP-68
HV 22	DROP 240 EP	HV-22 EXTRA	-	-	VESTA HV-22
HV 32	DROP HV 32	HV-32 EXTRA	RENOLIN HVI 32	-	VESTA HV-32
HV 46	DROP HV 46	HV-46 EXTRA	RENOLIN HVI 46	-	VESTA HV-46
HG 32	VISCOLUBE G-32	HR-32 S	BENDOL W 32	LAMORA D 32	GUIAS-32
HG 68	VISCOLUBE G-68	HR-68 S	RENEP 2 F/BENDOL W 68	LAMORA D 68	VESTA HG-68
XBCEA 00	VISCOGRAS EP 00	SUPERLIT 00	-	CENTOPLEX GLP 500	EPX-00



Lubricantes					
XBCEA 0	PEERLESS OG-0	SUPERLIT 0	-	CENTOPLEX H0	EPX-0
XBCEA 1	VISCOGRAS EP 1	SUPERLIT 1	-	MICROLUBE GL 261	EPX-1
XBCEA 2	VISCOGRAS EP 2	SUPERLIT 2	-	MICROLUBE GL 262	EPX-2
XBCEA 3	VISCOGRAS EP 3	SUPERLIT 3	-	CENTOPLEX 3	EPX-3





4.8. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.8.1. Codificación programa de mantenimiento

El programa del plan de mantenimiento preventivo que se presenta en este Apartado contienen la siguiente información distribuida en las diferentes columnas:

Sección (1, Figura 102): Indica la sección del plan de mantenimiento.

Tipo de programa de mantenimiento (2): Programa de mantenimiento preventivo o programa de mantenimiento correctivo.

Frecuencia de mantenimiento (3): El periodo de tiempo en la cual se debe llevar a cabo la tarea de mantenimiento. Las frecuencias puede ser las siguientes:

- ☒ Diario.
- ☒ Semanal.
- ☒ Mensual.
- ☒ Trimestral.
- ☒ 6 meses.
- ☒ Anual.
- ☒ Bienal.
- Plan de frecuencias de mantenimiento (4): Se especifica el número de horas estimadas en las que una tarea debe ser llevada a cabo.
- Equipo a ser mantenido (5): Indica que equipo está siendo mantenido, puede ser:
 - ☒ Equipo eléctrico.
 - ☒ Equipo de fluidos.
 - ☒ Equipo mecánico.
- Código (6): Codificación de las tareas de mantenimiento:



Las tareas son codificadas de la siguiente manera: X-YYY-ZZZ.

Tabla 55. Codificación de las tareas de mantenimiento (X).

Abreviación	Significado
0	Preventivo
1	Correctivo

Tabla 56. Codificación de las tareas de mantenimiento (YYY).

Abreviación	Significado
ELE	Equipo eléctrico
FLU	Equipo fluidos
MEC	Equipo mecánico

Tabla 57. Codificación de las tareas de mantenimiento (ZZZ).

Abreviación	Significado
000 a 299	Visual/comprobar
300 a 499	Limpiar
500...	Acción

- Parte (7): Indica que parte de la máquina será mantenida.
- Acción de mantenimiento (8): Breve descripción de la tarea a realizar.
- Tipo de tarea (9): Se distinguen tres tipos tareas.

Tabla 58. Tareas.

Símbolo	Tarea
	Visual/comprobar
	Limpiar
	Acción

- Duración (10): Muestra el tiempo aproximado para llevar a cabo la tarea.



- Cualificación del operario (11): Indica la cualificación que el operario debe poseer para llevar a cabo la tarea de mantenimiento (ver Tabla 55).
- Estado de la máquina (12): Indica el estado que la máquina debe tener para llevar a cabo la tarea de mantenimiento (ver Tabla 55).

1

2

3

4

2

3

4

5

X

Código	Tarea	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
O.ELE.001	Motor - Comprobar Ruido		3'	OIE	Consignada
6	7 - 8	9	10	11	12

Figura 102. Codificación programa de mantenimiento.



Para consultar el mantenimiento específico de los elementos comerciales, consultar su correspondiente manual, en documentación anexa, Documentación de Proveedores.

4.8.1.1. Mantenimiento Preventivo Diario (8 h)

Tabla 59. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8 h). Equipamiento eléctrico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.ELE.001	Panel de Control – Comprobar Estado de los Pilotos de Señalización			2´	OIE	En servicio

Tabla 60. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8 h). Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.001	Grupo Hidráulico – Comprobar Presión del Aceite			6´	OIF	En servicio
0.FLU.002	Grupo Engrase – Comprobar Presión de Aceite			6´	OIF	En servicio

Tabla 61. Plan de mantenimiento preventivo, diario (8h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.301	Máquina – Limpiar Viruta			30´	OIM	Consignada

4.8.1.2. 0.ELE.001 – Panel de Control – Comprobar Estado de los Pilotos de Señalización

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Verificar el correcto funcionamiento de las lámparas de la máquina:

- x Accionar el botón “Test lamparas” (1, Figura 103) en el panel principal de la máquina:



Figura 103. Botón “tes lámparas”.

Tras su accionamiento, deben encenderse tanto las lámparas de la columna luminosa (ver Figura 104) como todos los pulsadores del panel principal de la máquina.

- x En caso que alguna de las lámparas no se encienda, se debe proceder a su sustitución.
- x Comprobar que los pilotos de señalización de la columna luminosa se encienden correctamente.



La disposición (lay-out) de los pulsadores de la Figura 103 puede variar en función de las diferentes funcionalidades de la máquina.



Figura 104. Columna luminosa.

4.8.1.3. 0.FLU.001 – Grupo Hidráulico – Comprobar Presiones de Aceite

- Nivel de cualificación del operario: OCE.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquemas hidráulico	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar los esquemas de fluidos para más información sobre los valores de presión, ver documentación adjunta, Esquemas de Fluidos.

- Procedimiento:
 - ✗ Acceder al grupo hidráulico.
 - ✗ Comprobar la presión del grupo hidráulico mediante los manómetros.



Figura 105. Manómetros grupo hidráulico.

4.8.1.4. 0.FLU.002 – Grupo Engrase – Comprobar Presiones de Aceite

- Nivel de cualificación del operario: En servicio.
- Estado máquina: OCE.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquemas hidráulico	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar los esquemas de fluidos para más información sobre los valores de presión, ver documentación adjunta.

- Procedimiento:
 - x Acceder al grupo de engrase.
 - x Comprobar la presión de lubricación del cabezal.



Figura 106. Manómetros grupo engrase.

- x Comprobar la presión de la lubricación de los platos trasero y delanteros.



Figura 107. Manómetros grupo engrase.

4.8.1.5. 0.MEC.301 – Máquina – Limpiar Viruta

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Guantes	Comercial
Escoba y escobillas	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Proceder a la puesta fuera de servicio de la maquina y a la desconexión de la maquina de la fuente de energía eléctrica.
 - x Limpiar las virutas de la zona de trabajo.
 - x Limpiar de virutas y de aceite o grasa las cubiertas telescópicas.

4.8.1.6. Mantenimiento preventivo semanal (40 h)

Tabla 62. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento eléctrico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.ELE.002	Motores – Comprobar Ruidos Inusuales			5´	OIE	En servicio
0.ELE.003	Elementos de Seguridad – Verificar Funcionamiento			5´	OIE	En servicio
0.ELE.004	Detectores y Micros – Comprobar Estado			5´	OIE	Parada

Tabla 63. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.003	Grupo Hidráulico – Comprobar Nivel			10´	OCF	En servicio
0.FLU.004	Sistema Hidráulico – Comprobar Ausencia de Focos de Calor			10´	OCF	En servicio
0.FLU.005	Equipamiento Hidráulico – Comprobar Fugas de Aceite			10´	OIF	Parada
0.FLU.006	Grupo Engrase – Comprobar Nivel			5´	OIF	Parada
0.FLU.007	Equipamiento Hidráulico – Comprobar Presiones			5´	OIF	Parada

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.008	Lubricador Neumático – Verificar Nivel			10´	OIF	Parada
0.FLU.009	Cilindro compensación – Comprobar Presión			10´	OIF	Parada

Tabla 64. Plan de mantenimiento preventivo, semanal (40 h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.501	Rascadores de los Telescópicos – Limpiar y Lubricar			5´	OIM	En servicio y consignada
0.MEC.001	Bancada – Comprobar Ruido			5´	OIM	En servicio
0.MEC.002	Guía y Husillos Ejes “X”-”Z” – Comprobar Lubricación			10´	OIM	Parada

**4.8.1.7. 0.ELE.002 – Motores – Comprobar Ruidos Inusuales**

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-

- Procedimiento:
 - x Con la máquina en marcha comprobar la ausencia de cualquier sonido diferente que se pueda percibir además de las ya habituales en el funcionamiento normal.
 - x En caso que exista algún ruido extraño contactar con el fabricante.

4.8.1.8. 0.ELE.003 – Elementos de Seguridad – Verificar Funcionamiento

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:



Todas las pruebas se deben llevar a cabo por una persona autorizada e instruida.

Una función completa de la parada de emergencia debe llevarse a cabo como mínimo semanalmente.

Las tendencias históricas pueden indicar la necesidad de acortar los intervalos de las pruebas.

La prueba de funcionamiento debe ser realizado por una prueba de alarma en todos los botones de parada de emergencia restantes.

- x Verificación del funcionamiento de los pulsadores de emergencia:
 - Después de la instalación y tras producirse cualquier fallo, se debe realizar un control completo de la función de seguridad.
 - Proceder a las siguientes simulaciones de defectos a fin de comprobar la correcta reacción de la máquina, ver Tabla 65.

Tabla 65. Verificación del funcionamiento de los pulsadores de emergencia.

Defecto	Consecuencia
Accionar el pulsador de parada de emergencia.	Parada inmediata de cualquier accionamiento y orden de puesta en marcha prohibida.
Desconexión de alguno de los cables.	Parada inmediata de cualquier accionamiento y orden de puesta en marcha prohibida.



Se deben repetir las verificaciones para todos y cada uno de los pulsadores de emergencia de la máquina.

x Verificación del funcionamiento de los interruptores de seguridad de los resguardos:

Después de la instalación y tras producirse cualquier fallo, debe realizarse un control completo de la función de seguridad:

- Realizar una comprobación mecánica del funcionamiento.
- En el caso de disponer de un interruptor de seguridad con el actuador por separado, el actuador debe introducirse con facilidad en el cabezal. Para realizar la comprobación se debe cerrar varias veces el resguardo de seguridad.
- En el caso de disponer de un interruptor de seguridad compacto (el elemento actuador y el interruptor en una misma carcasa) se debe comprobar la libertad de movimiento del elemento actuador (roldana, domo, etc.).

x Realizar una verificación eléctrica:

- Asegurar que la máquina está en servicio, de esta manera se garantiza la alimentación del interruptor.
- Una vez que la máquina está puesta en servicio, proceder a las siguientes simulaciones de defectos a fin de comprobar la correcta reacción de la máquina ver Tabla 66.

Tabla 66. Verificación eléctrica de los interruptores de seguridad de los resguardos.

Acción	Resultado
Cerrar todos los resguardos (puertas, defensas, etc.) de la máquina. En caso de interruptores con bloqueo mediante fuerza magnética, asegurar el bloqueo.	La máquina no debe ponerse en marcha automáticamente. El resguardo de seguridad no debe poder abrirse.
Iniciar cualquier ciclo de la máquina.	El bloqueo no debe desactivarse mientras la máquina está en funcionamiento. Cualquiera de los resguardos de seguridad (puertas, defensas, etc.) han de permanecer bloqueados. En el caso de interruptores sin bloqueo y de interruptores de seguridad compactos, si se abre el resguardo, la máquina debe detenerse. No es posible el funcionamiento de la máquina mientras el resguardo de seguridad esté abierto.



Se deben repetir las verificaciones para cada uno de los resguardos de seguridad.

x Verificación del funcionamiento del mando de validación:

Después de la instalación y tras producirse cualquier fallo, se debe realizar un control completo de la función de seguridad:

(1) Realizar una comprobación mecánica del funcionamiento. Se debe comprobar las tres posiciones del mando de validación:

- Posición 1: El pulsador del mando de validación no está presionado. Es la posición de reposo del mando.
- Posición 2: Posición central del recorrido. Se puede presionar el pulsador hasta esa posición. Se trata del punto de actuación del mando, del punto de habilitación de movimientos.
- Posición 3: Posición final del recorrido. Se puede presionar el pulsador hasta esa posición. Este es el punto en el que la función de habilitación de movimientos se cancela.

(2) Realizar una verificación eléctrica.

(3) Asegurar que la máquina está en servicio, de esta manera se garantiza la alimentación del mando de validación. Una vez que la máquina está puesta en servicio, se debe proceder a las siguientes simulaciones de defectos a fin de comprobar la correcta reacción de la máquina, ver Tabla 67.

Tabla 67. Verificación eléctrica del mando de validación.

Acción	Resultado
No presionar el pulsador del mando de validación.	No es posible realizar ningún tipo de movimiento manual con los resguardos y protecciones de la máquina o célula abiertas aunque se esté accionando un órgano de puesta en marcha del panel de mando principal (pulsadores de aplicación HMI, etc.).
Presionar el pulsador hasta la posición 2.	Es posible realizar movimientos manuales con los resguardos y protecciones de la máquina o célula, abiertas, siempre y cuando se presione el pulsador y simultáneamente un órgano de puesta en marcha del panel de mando principal (volante, pulsadores de aplicación HMI, etc.).
Presionar el pulsador hasta la posición 3.	La función de habilitación de movimientos manuales se cancela. Esta función no se reactiva al volver desde la posición 3 a la posición 1.



Se deben repetir las verificaciones para los todos los mandos de validación de la instalación.

**4.8.1.9. 0.ELE.004 – Detectores y Micros – Comprobar Estado**

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquema eléctrico	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar el esquema eléctrico (ver Sección 6) para localizar todos los detectores de la máquina.

- Procedimiento:
 - x Comprobar todos los detectores y micros de seguridad verificando el correcto estado de los LEDs, las fijaciones y el ajuste en los soportes correspondientes de cada dispositivo.

4.8.1.10. 0.FLU.003 – Grupo Hidráulico – Comprobar Nivel

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquema de Fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Comprobar el nivel de aceite (ver Figura 108) de los depósitos del grupo hidráulico en el visor de nivel y en el sensor de nivel.

En caso que el nivel de aceite sea más bajo de lo permitido proceder a llenar el depósito.



Figura 108. Sensor de nivel grupo hidráulico.

**4.8.1.11. 0.FLU.004 – Sistema Hidráulico – Comprobar Ausencia de Focos de Calor**

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Comprobar que la temperatura de las bombas, panel hidráulico, etc. no excede de los límites de temperatura normales (temperatura normal hasta 65°C).

En caso de superarse las temperaturas marcadas contactar con el fabricante.

**4.8.1.12. 0.FLU.005 – Equipamiento Hidráulico – Comprobar Fugas de Aceite**

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar que no hay fugas de aceite en los tubos del grupo hidráulico, bloques hidráulicos, distribuidores, ni en los tubos que se distribuyen por la máquina, en pasatabiques, uniones de racores, etc.
 - x Retirar el carenado que da acceso a los sistemas hidráulicos ubicados en la máquina y comprobar que no existen fugas de aceite en las válvulas y en sus conexiones.

4.8.1.13. 0.FLU.006 – Grupo Engrase – Comprobar Nivel

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Comprobar el nivel de aceite (ver Figura 109) de los depósitos del grupo hidráulico en el visor de nivel y en el sensor de nivel.

En caso que el nivel de aceite sea más bajo de lo permitido proceder a llenar el depósito.



Figura 109. Sensor de nivel grupo engrase.

4.8.1.14. 0.FLU.007 – Equipamiento Hidráulico – Comprobar Presiones

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Acceder al panel hidráulico de la máquina, ubicado en la parte trasera de la máquina.

Comprobar las presiones en los manómetros del panel.

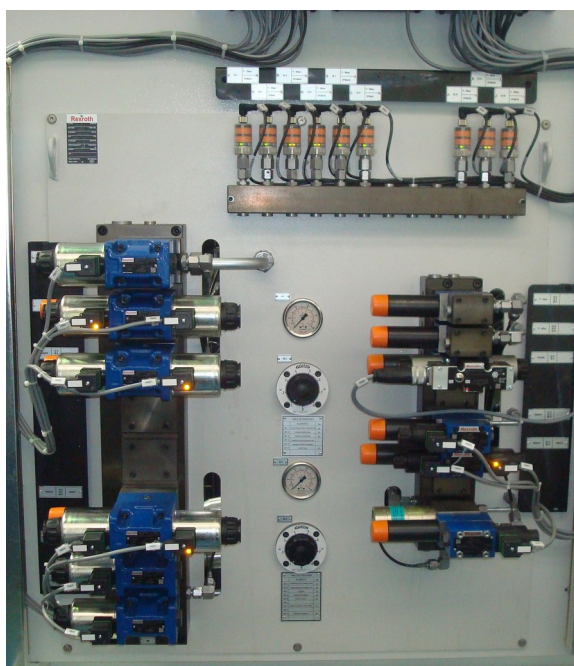


Figura 110. Panel hidráulico.

4.8.1.15. 0.FLU.008 – Lubricador Neumático – Verificar Nivel

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Grasa	NLGI 000
Esquema de Fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Acceder al lubricador neumático, ubicado en la parte trasera de la máquina bajo el panel hidráulico y comprobar el nivel de lubricante (ver Figura 111) del depósito.

En caso que el nivel de aceite sea más bajo de lo permitido proceder a llenar el depósito.



Figura 111. Lubricador neumático.

4.8.1.16. 0.FLU.009 – Cilindros Compensación – Comprobar Presión

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquemas de fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar los esquemas de fluidos para más información sobre los valores de presión, ver Sección 6.

- Procedimiento:

Acceder a los cilindros de compensación, ubicado en la parte trasera de la máquina junto al panel hidráulico y comprobar las presiones de cada acumulador en los manómetros.

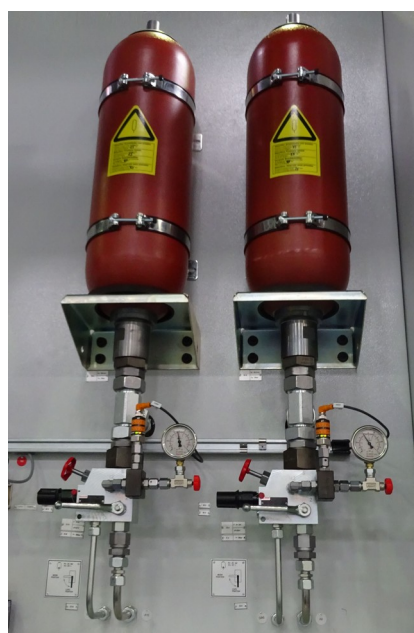


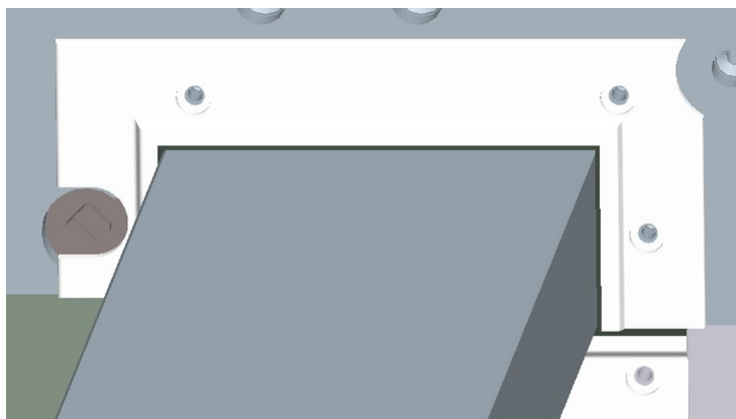
Figura 112. Cilindros compensación.

4.8.1.17. 0.MEC.501 – Rascadores de los Telescópicos – Limpiar y Lubricar

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: En servicio y Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Trapo	Comercial
Cepillo	Comercial

- Procedimiento:
 - x Proceder a la puesta en servicio de la máquina.
 - x Mover la maquina a un extremo, de manera que un lado de la cubierta telescópica quede totalmente extendida.
 - x Proceder a la puesta fuera de servicio de la maquina.
 - x Limpiar de polvo y/o viruta acumulados en el lado extendido de la cubierta mediante un trapo o cepillo.
 - x Comprobar el estado de los rascadores en las uniones entre las distintas partes de la cubierta.
 - x Proceder al aceitado de la superficie extendida de la cubierta con aceite ISO VG 68.

**Figura 113. Rascador.**

4.8.1.18. 0.MEC.001 – Bancada – Comprobar Ruido

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar la ausencia de cualquier sonido diferente que se pueda percibir además de las ya habituales en el funcionamiento normal de la máquina.
 - x En caso que exista algún ruido extraño contactar con el fabricante.



Se debe prestar especial atención a la zona de los carros "X"- "Z", cabezales, guías de los ejes "X" y "Z", etc.

**4.8.1.19. 0.MEC.002 – Guía y Husillos Ejes “X”-”Z” – Comprobar Lubricación**

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar la película de lubricante de las guías y husillo de los ejes “X” y “Z”. Si las guías no están debidamente lubricadas comprobar el estado de los dispensadores.

4.8.1.20. Mantenimiento Preventivo Trimestral (500 h)

Tabla 68. Plan de mantenimiento preventivo, trimestral (500 h). Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.010	Filtros Sistema – Comprobar Estado			12´	OCF	Parada
0.FLU.011	Filtros Neumáticos – Comprobar Estado			12´	OIF	Parada
0.FLU.012	Tuberías Neumáticas – Comprobar Estado			12´	OIF	Parada
0.FLU.013	Grupo Engrase – Comprobar Estado Aceite			30´	OCF	Parada

Tabla 69. Plan de mantenimiento preventivo, trimestral (500 h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.003	Telescópicos – Comprobar Estado			10´	OIM	Parada
0.MEC.004	Telescópicos – Comprobar Estado Rascadores			10´	OCM	Consignada

4.8.1.21. 0.FLU.010 – Filtros Sistema – Comprobar Estado

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquema fluidos	Ver Anexos, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar el esquema de fluidos (ver Sección 6) para consultar las referencias de los filtros.

- Procedimiento:
 - ✗ Comprobar los filtros del grupo hidráulico y del grupo de engrase.
 - ✗ En caso que haya alarma de filtros sucios y la temperatura del aceite sea correcta, proceder a cambiar los filtros.

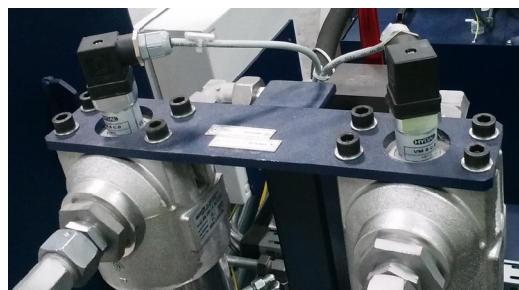


Figura 114. Filtros de presión grupo hidráulico.



Figura 115. Filtro retroceso grupo hidráulico.

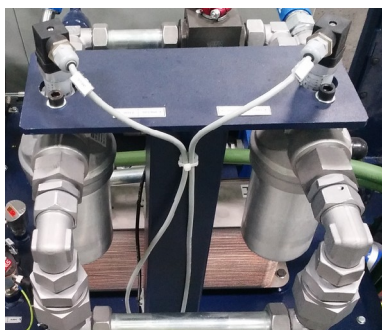


Figura 116. Filtro presión grupo engrase.

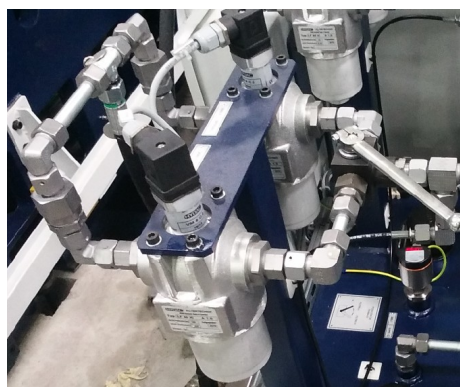


Figura 117. Filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.

4.8.1.22. 0.FLU.011 – Filtros Neumáticos – Comprobar Estado

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquema de fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar el esquema de fluidos (ver Sección 6) para consultar las referencias de los filtros.

- Procedimiento:
 - x Acceder al equipamiento neumático y comprobar si los filtros están sucios. En caso necesario proceder a limpiarlos o sustituirlos.



Figura 118. Filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.

**4.8.1.23. 0.FLU.012 – Tuberías Neumáticas – Comprobar Estado**

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Proceder a la parada de la máquina.
 - x Comprobar que no hay fugas ni ruidos extraños en la red de tuberías neumáticas de la máquina.



4.8.1.24. 0.FLU.013 – Grupo Engrase – Comprobar Estado Aceite

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Si el líquido está contaminado o seriamente dañado, debe ser reemplazado por completo.



No utilizar materiales que puedan dejar pelusa o suciedad en el sistema.

- Procedimiento:
 - x Tomar una muestra de aceite del depósito de aceite utilizando una botella de 100 ml.
 - x Desechar la primera parte y analizar la muestra.



Si el fluido contiene partículas abrasivas, determinar el origen para contrarrestar este efecto.



Para las paradas cortas (1 o 2 meses) dejar el fluido en el sistema. Para periodos más largos se recomienda vaciar el aceite hidráulico y rellenar con el protector temporal adecuado para preservar la sistema.



Cuando el fluido hidráulico permanece en el sistema, se recomienda operar el sistema de vez en cuando para humedecer su interior y evitar la corrosión.

4.8.1.25. 0.MEC.003 – Telescópicos – Comprobar Estado

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Guantes	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



El movimiento de los ejes en modo manual solo está permitido con los pulsadores de seguridad de la botonera portátil accionados.

- Procedimiento:
 - x Proceder a la puesta en servicio de la máquina en modo manual.
 - x Mover la máquina de manera que un lado de la cubierta telescópica quede totalmente extendida.
 - x Comprobar que no hay grietas, ninguna placa doblada, rota, etc.:
 - x En caso que exista alguna rotura, contactar con el fabricante.



4.8.1.26. 0.MEC.004 – Telescópicos – Comprobar Estado Rascadores

- Nivel de cualificación del operario: Consignada.
- Estado máquina: OCM.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Gafas	Comercial
Botas	Comercial
Casco	Comercial
Llave Allen	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de cambio de rascadores deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas toda la fuente de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como condensadores de reguladores y acumuladores hidráulicos.



Los rascadores se encargan de mantener limpias las guías y evitar que entren restos de virutas y fluidos debajo de los cuerpos del contrapunto, luneta, carro, carrito, etc. El hecho de que entren residuos en los puntos de contacto y movimientos de estos órganos supondría un peligro potencial para el deslizamiento suave y preciso para el que están diseñados. Por ello es necesario mantenerlas en buenas condiciones y sustituirlas cuando la goma está dañada.

Es posible cambiar solo la goma pero es recomendable proceder al cambio del rascador entero.

- Procedimiento:
 - ✗ Comprobar el estado de los rascadores en las uniones entre las distintas partes de la cubierta.
 - ✗ En caso necesario proceder a sustituir los rascadores:
 - Con la pieza a sustituir en su posesión, soltar el rascador (llaves Allen).
 - Limpiar las guías a fondo.
 - Mover el grupo correspondiente y limpiar la parte restante.

- Atar el rascador nuevo y ajustarlo bien a la superficie de la guía.
- Actuar manual o automáticamente lubricando las guías.
- Mover el grupo y comprobar que la película de aceite se expande uniformemente.



Figura 119. Rascador.

4.8.1.27. Mantenimiento preventivo semestral (1000 h)

Tabla 70. Plan de mantenimiento preventivo, semestral (1000 h). Equipamiento eléctrico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.ELE.005	Armario Eléctrico – Comprobar Estado			10´	OIE	Parada
0.ELE.006	Caja Bornas – Comprobar Estado			5´	OIE	Parada

Tabla 71. Plan de mantenimiento preventivo, semestral (1000h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.005	Zona Superior Carenado – Comprobar Estado Guías			2´	OIM	Parada
0.MEC.006	Carenado Puertas – Eliminar Virutas y Engrasar			2´	OIM	Parada

4.8.1.28. 0.ELE.005 – Armarios Eléctrico – Comprobar Estado

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Poner la máquina fuera de servicio y desconectarla de la fuente de energía.
 - x Acceder a los armarios eléctricos y comprobar que las puertas de los armarios eléctricos están en buen estado y se abren y cierran correctamente.
 - x Abrir las puertas del armario eléctrico y comprobar que no existe ni humedad ni suciedad en el armario eléctrico.
 - x Comprobar que no es posible la entrada de agua ni de suciedad y cuerpos extraños por los puntos del armario eléctrico de entrada/salida de cables.
 - x Comprobar el correcto estado de las envolventes eléctricas (armarios y cajas de conexión).

No utilizar como almacén de herramientas y otros objetos.

- x Si fuera necesario proceder a limpiar.



Figura 120. Armario eléctrico.

**4.8.1.29. 0.ELE.006 – Caja Bornas – Comprobar Estado**

- Nivel de cualificación del operario: OIE.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-

- Procedimiento:
 - x Poner la máquina fuera de servicio y desconectarla de la fuente de energía.
 - x Inspeccionar la caja de bornas.
 - x Comprobar si las empaquetaduras estancas del agua están gastadas, si los racores están flojos o si los bornes están flojos.

4.8.1.30. 0.MEC.005 – Zona Superior Carenado – Comprobar Estado Guías

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Acceder a la zona superior de la máquina.
 - x Comprobar estado de las guías del carenado de la zona superior.
 - x En caso necesario limpiar y engrasar.

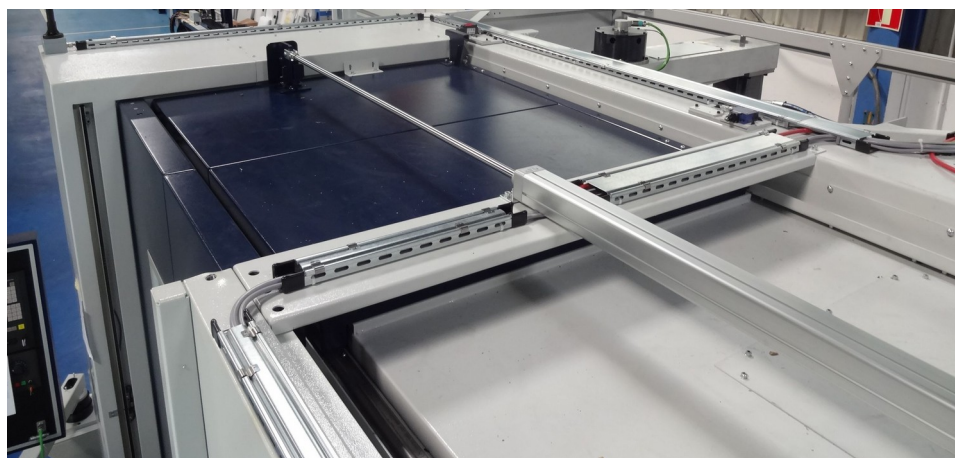


Figura 121. Zona careno superior.

4.8.1.31. 0.MEC.006 – Carenado Puertas – Eliminar Virutas y Engrasar

- Nivel de cualificación del operario: OIM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Limpiar de virutas de las puertas de acceso a la zona de mecanizado.
 - x Engrasar las puertas.
 - x Se debe comprobar que la puerta frontal funciona correctamente, verificando que realiza su función correctamente y que no presenta ninguna grieta, fisura, óxidos, etc.

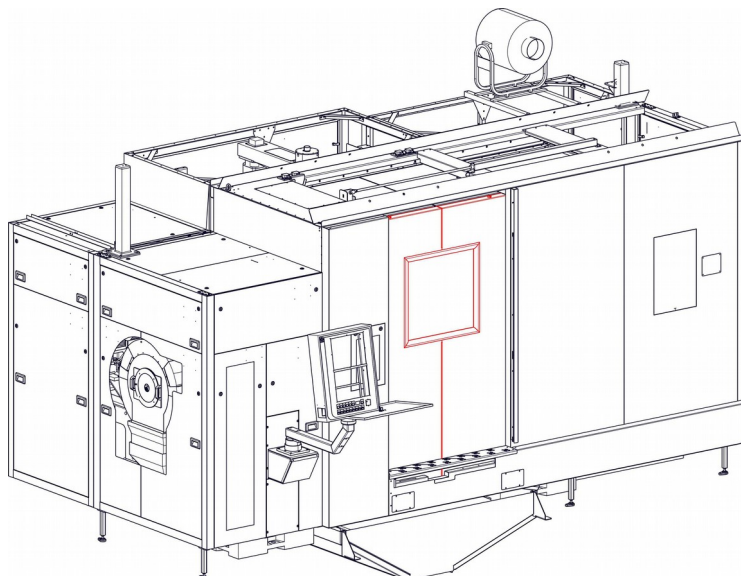


Figura 122. Carenado puerta.

4.8.1.32. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL (2000 h)

Tabla 72. Plan de mantenimiento preventivo, anual (2000 h). Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.014	Carro "X" y "Z" – Comprobar Presión Neumática para Limpieza de la Regla			8´	OIF	En servicio
0.FLU.015	Grupo Hidráulico – Comprobar Limpieza Aceite			30´	OIF	Parada
0.FLU.501	Grupo Hidráulico – Cambiar Aceite y Filtros			30´	OCF	Consignada
0.FLU.502	Grupo Engrase – Cambiar Aceite y Filtros			90´	OCF	Consignada
0.FLU.016	Grupo Hidráulico – Comprobar Presión Acumulador			30´	OIF	Consignada

Tabla 73. Plan de mantenimiento preventivo, anual (2000h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.502	Cabezal – Analizar Vibraciones			20´	OCM	En servicio
0.MEC.302	Carro "X" y "Z" – Limpiar Regla de Captación			18´	OCM	Parada

4.8.1.33. 0.FLU.014 – Carro “X” y “Z” – Comprobar Presión Neumática para Limpieza de la Regla

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar presión neumática para la limpieza de las reglas de los carros “X” y “Z”.
 - x P = 1,2 bar.



Figura 123. Presión neumática.

4.8.1.34. 0.FLU.015 – Grupo Hidráulico – Comprobar Limpieza Aceite

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Si el líquido está contaminado o seriamente dañado, debe ser reemplazado por completo.



No utilizar materiales que puedan dejar pelusa o suciedad en el sistema.

- Procedimiento:
 - x Tomar una muestra de aceite del depósito de aceite utilizando una botella de 100 ml.
 - x Desechar la primera parte y analizar la muestra.



Si el fluido contiene partículas abrasivas, determinar el origen para contrarrestar este efecto.



Para las paradas cortas (1 o 2 meses) dejar el fluido en el sistema. Para periodos más largos se recomienda vaciar el aceite hidráulico y rellenar con el protector temporal adecuado para preservar la sistema.



Cuando el fluido hidráulico permanece en el sistema, se recomienda operar el sistema de vez en cuando para humedecer su interior y evitar la corrosión.



4.8.1.35. 0.FLU.501 – Grupo Hidráulico – Cambiar Aceite y Filtros

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Aceite	ISO HM46
Esquemas de fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Cambio de aceite:

- x Poner la máquina fuera de servicio y desconectarla de la fuente de energía.
- x Acceder al grupo hidráulico, ubicado fuera de la máquina.
- x Vaciar el depósito del grupo hidráulico abriendo la válvula de vaciado.
- x Recoger el aceite en un recipiente.



Consultar la hoja de datos técnicos de seguridad del producto y seguir las instrucciones para el desecho de dicho producto.

- x Cerrar la válvula de vaciado.
- x Reponer aceite en el grupo hidráulico por el tapón de llenado hasta el nivel máximo. El aceite a emplear es: ISO HM 46.

Cambio de filtro:

- x Parar la bomba hidráulica.
- x Descargar la presión hidráulica del acumulador.
- x Desenroscar la carcasa del filtro.
- x Retirar el cartucho viejo y sustituirlo por uno nuevo.

- x Enroscar la carcasa.
- x Proceder a cargar presión hidráulica del acumulador.



Figura 124. Sustitución filtro grupo hidráulico.



4.8.1.36. 0.FLU.502 – Grupo Engrase – Cambiar Aceite y Filtros

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Aceite	HM 68
Esquemas de Fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:

Cambio de aceite:

- x Poner la máquina fuera de servicio y desconectarla de la fuente de energía.
- x Acceder al grupo hidráulico, ubicado fuera de la máquina.
- x Vaciar el depósito del grupo hidráulico abriendo la válvula de vaciado.
- x Recoger el aceite en un recipiente.



Consultar la hoja de datos técnicos de seguridad del producto y seguir las instrucciones para el desecho de dicho producto.

- x Cerrar la válvula de vaciado.
- x Reponer aceite en el grupo hidráulico por el tapón de llenado hasta el nivel máximo. El aceite a emplear es: ISO HM 46.

Cambio de filtro:

- x Parar la bomba hidráulica.
- x Descargar la presión hidráulica del acumulador.
- x Desenroscar la carcasa del filtro.
- x Retirar el cartucho viejo y sustituirlo por uno nuevo.

- x Enroscar la carcasa.
- x Proceder a cargar presión hidráulica del acumulador.

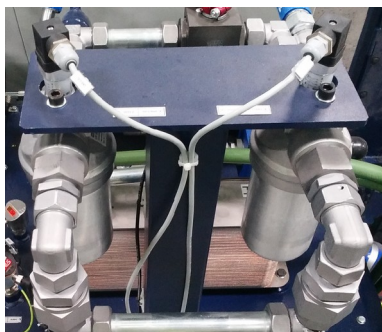


Figura 125. Sustitución filtro presión grupo engrase.

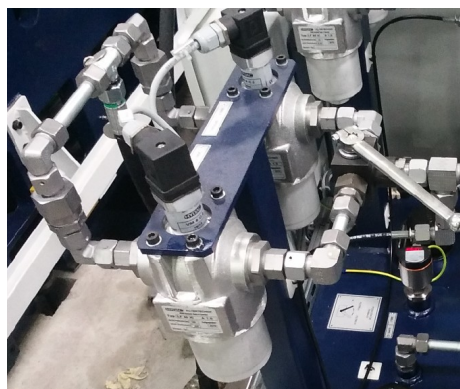


Figura 126. Sustitución filtro presión plato delantero/trasero grupo engrase.

4.8.1.37. 0.FLU.016 – Grupo Hidráulico – Comprobar Presión Acumulador

- Nivel de cualificación del operario: OIF.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Esquemas de fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Consultar los esquemas de fluidos para más información sobre los valores de presión, ver Sección 6.

- Procedimiento:
 - ✗ Comprobar la presión del acumulador del grupo hidráulico mediante los manómetros.



Figura 127. Acumulador grupo hidráulico.

**4.8.1.38. 0.MEC.502 – Cabezal – Analizar Vibraciones**

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: En servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Analizador de vibraciones, Ref (m/s): 2 máximo	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Mediante un analizador de vibraciones, analizar las vibraciones del cabezal (zona delantera, zona trasera y zona de la bomba).

**4.8.1.39. 0.MEC.302 – Carros “X”-“Z” – Limpiar Regla de Captación**

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



No utilizar aire comprimido para la limpieza de la máquina. Si se utiliza aire comprimido, se debe tener especial cuidado con la dirección en el que se expulsa las virutas, especialmente en el caso de partículas de virutas muy pequeñas.



Los residuos de fluidos de limpieza y desengrasado se deben a desechar adecuadamente para impedir que llegue a contactar con los aceites de lubricación, ya que esto podría causar corrosión.

- Procedimiento:
 - x Comprobar las reglas de captación y limpiar la suciedad, viruta, etc. de las mismas.

4.8.1.40. Mantenimiento preventivo bienal (4000 h)

Tabla 74. Plan de mantenimiento preventivo, bienal (4000 h). Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.FLU.503	Bomba de Engrase – Sustituir Engrase			30´	OCF	Parada

Tabla 75. Plan de mantenimiento preventivo, bienal (4000 h). Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.MEC.007	Motor Principal – Comprobar Estado Correas			15´	OCM	Consignada
0.MEC.008	Motor Principal – Comprobar Tensado Correas			15´	OCM	Consignada
0.MEC.009	Husillo “X” y “Z” – Comprobar Holgura			120´	OCM	Consignada
0.MEC.010	Carro “X” – Comprobar Estado Correa			30´	OCM	Consignada
0.MEC.011	Carro “X” – Comprobar Tensado Correa			15´	OCM	Consignada
0.MEC.012	Torreta – Comprobar Alineación			60´	OCM	En servicio
0.MEC.013	Pippe Stopper – Comprobar Alineación			60´	OCM	Consignada
0.MEC.014	Plato de Amarre – Verificar Arrastre			6´	OCM	Parada

4.8.1.41. 0.FLU.503 – Bomba de Engrase – Sustituir Engrase

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Grasa	NLGI 000
Esquemas de Fluidos	Ver Anexo, Sección 6



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Vaciar completamente la bomba de engrase y sustituir el aceite por aceite nuevo.



Figura 128. Sustituir grasa.

4.8.1.42. 0.MEC.007 – Motor Principal – Comprobar Estado Correas

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Lámpara estroboscópica	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Acceder a la correa del motor principal, ubicado junto al cabezal (al lado del plato trasero).
 - x Comprobar visualmente y mediante una lámpara estroboscópica el estado de la correa del motor principal, verificando que no está deteriorado, agrietado, roto, etc.

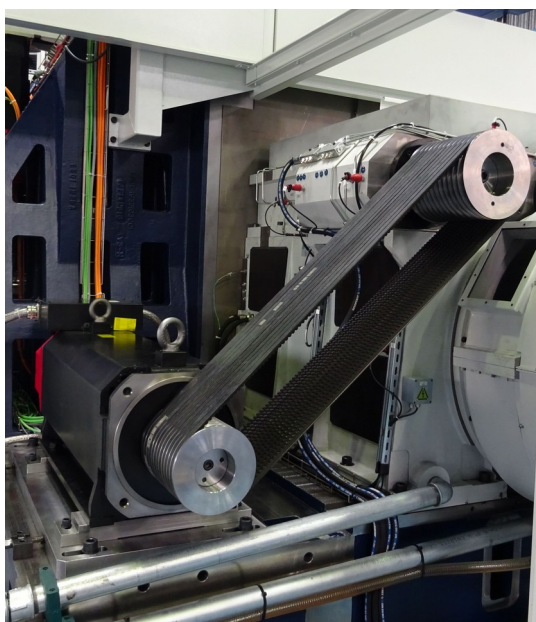


Figura 129. Correa motor principal.

4.8.1.43. 0.MEC.008 – Motor Principal – Comprobar Tensado Correa

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de cambio de correas del cabezal deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externas y haber descargado las energías residuales internas tales como condensadores de reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:
 - x Acceder a la correa del motor principal, ubicado junto al cabezal (al lado del plato trasero).
 - x Comprobar que la correa del motor principal está correctamente tensada. Aplicar fuerza en la parte central de la correa y medir la deflexión:
 - Deflexión de las correas: 17,1 (mm).
 - Carga de deflexión para correas: 7,5 kg.

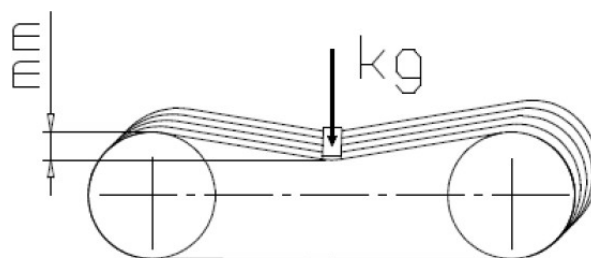


Figura 130. Medición deflexión correa.

- x Si la correa tiene signos de desgaste o deterioro, proceder a sustituirlo por uno nuevo (ver Figura 131):
 - 1 Soltar la carcasa que cubre las correas en el lado del motor.

- 2 Soltar los tornillos (2) de fijación del motor (3).
- 3 Destensar las correas empujando el motor con los tensores (1).
- 4 Desmontar las correas y sustituirlas por las nuevas.
- 5 A continuación se procede a tensar las correas de manera inversa al destensado.
- 6 Montar nuevamente las mangueras y tubos del cilindro de apriete.

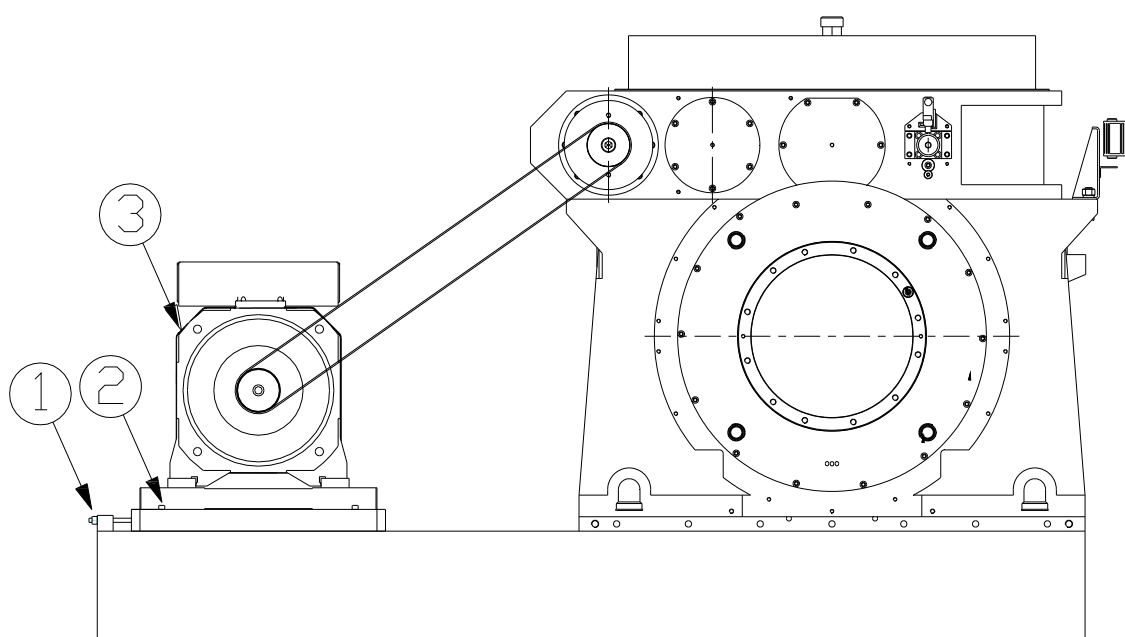


Figura 131. Accionamiento cabezal.



4.8.1.44. 0.MEC.009 – Husillo “X” y “Z” – Comprobar Holgura

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de cambio de correas del cabezal deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externas y haber descargado las energías residuales internas tales como condensadores de reguladores y acumuladores hidráulicos.



En ciertos casos puede ocurrir alguna pequeña diferencia entre el movimiento mandado y el real del carro debido a que puede haber alguna holgura entre el husillo a bolas y tuerca, por holgura en el montaje de los rodamientos o porque el husillo está retorcido. El control dispone de una función de compensación de holguras para estos casos.

Pero por diversas circunstancias puede que la máquina no realice la compensación correcta del error, en esos casos hay que volver a ajustar los parámetros introduciendo los correctos.

- Procedimiento:

Eje “X2” Transversal

- 1 Poner un reloj comparador en la cara lateral de la torre.
- 2 Mover el carro “X” aproximadamente 1 mm en modo incremental (de décima en décima). Poner el reloj en cero y dar una décima más en el mismo sentido.
- 3 Dar una décima en sentido inverso. Si el reloj no marca nada dar otra décima más- La diferencia que queda para llegar a cero (teniendo en cuenta la décima o más que no se ha movido) es la holgura total que tenemos.
- 4 Tras calcular la holgura total se procede a su compensación variando los parámetros correspondientes del control.

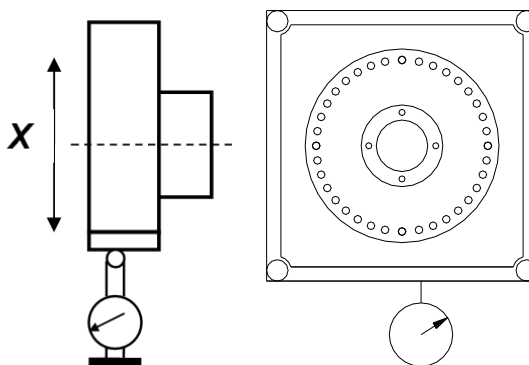


Figura 132. Holgura en X.

La holgura que presenta el husillo puede ser debido a la holgura entre tuercas y el husillo o debido a los rodamientos. Para diferenciar la holgura del husillo de la del paquete de rodamientos se procede de la siguiente manera:

- 1 Apoyar la punta del reloj comparador en el extremo del husillo (parte mecanizada).
- 2 Mover el carrito primero en un sentido y luego la misma distancia en sentido inverso.
- 3 La diferencia medida de uno a otro es la holgura del paquete de rodamientos.

La holgura sólo del husillo sería la holgura total mencionada anteriormente menos la holgura del paquete de rodamientos mencionada en último lugar.

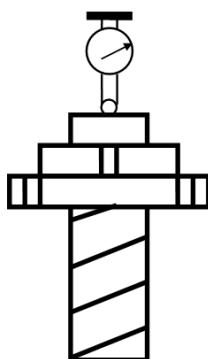


Figura 133. Holgura paquete de rodamientos.

Eje "Z" Longitudinal

En caso de que cualquiera de los valores medidos esté fuera de tolerancia, ponerse en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de Danobat.



Si por algún accidente, el husillo o sus rodamientos resultasen dañados y se debieran de proceder a su sustitución, ponerse en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de DANOBAT.

4.8.1.45. 0.MEC.010 – Carro “X” – Comprobar Estado Correa

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Lámpara estroboscópica	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Acceder a la correa del motor principal, ubicado junto al cabezal (al lado del plato trasero).
 - x Comprobar visualmente y mediante una lámpara estroboscópica el estado de la correa del motor principal, verificando que no esta deteriorado, agrietado, roto, etc.

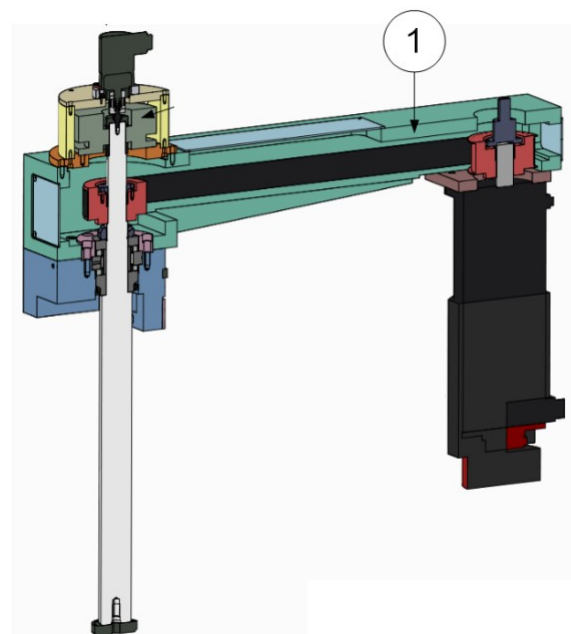


Figura 134. Correa carro X.

4.8.1.46. 0.MEC.011 – Carro “X” – Comprobar Tensado Correa

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de cambio de correas deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externas y haber descargado las energías residuales internas tales como condensadores de reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:
 - x Acceder a la correa del carro X, ubicado en la zona superior de la máquina.
 - x Comprobar que la correa está correctamente tensada. Aplicar fuerza en la parte central de la correa y medir la deflexión:
 - Deflexión de las correas: 17,1 (mm).
 - Carga de deflexión para correas: 7,5 kg.

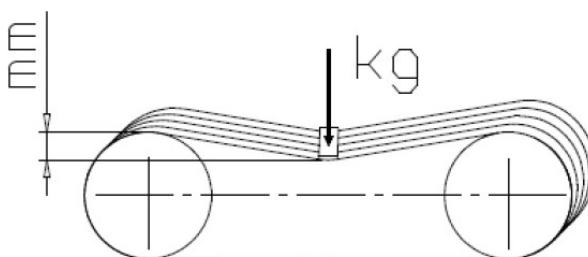


Figura 135. Medición deflexión correa.

- x Si la correa tiene signos de desgaste o deterioro, proceder a sustituirlo por uno nuevo (ver Figura 136):
 - 1 Desbloquear el tornillo que une el acoplamiento al encoder (1). Quitar los tornillos y desmontar el encoder.

- 2 Desmontar la protección (2) y desmontar el freno mecánico (3). Acercar el motor (4) hacia el husillo.
- 3 Quitar la correa (5), sustituirla por una nueva y proceder a tensar de manera inversa a lo explicado anteriormente.

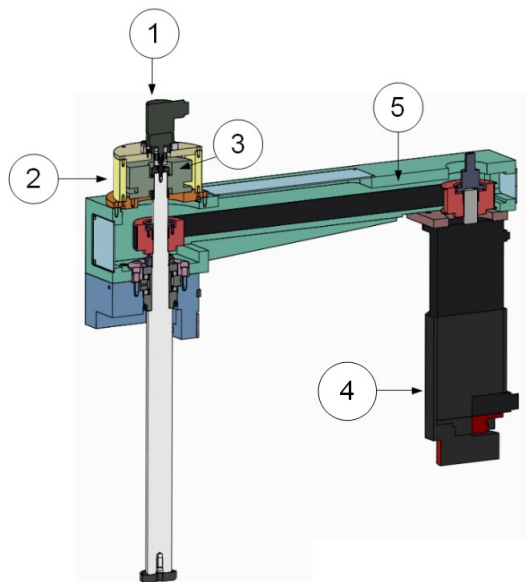


Figura 136. Sustitución correa X.

4.8.1.47. 0.MEC.012 – Torreta – Comprobar Alineación

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: En Servicio.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de alineación de la torreta deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:

Comprobar la alineación en “Z”

- 1 Fijar un mandrino en la torreta paralelamente a “Z”.
- 2 Mover la torreta hacia delante.
- 3 Fijar el mandrino a la bancada de la máquina palpando el mandrino en los planos “ZX” y “YZ”.
- 4 Mover el carro longitudinalmente palpando el mandrino y tomar lecturas.
- 5 La tolerancia máxima admisible es $\pm 0,01$ mm.

Comprobar la alineación en “X”

Fijar el mandrino en la torreta paralelamente a “X” y siguiendo los pasos descritos anteriormente, comprobar la alineación en los planos “XZ” y “YZ”.

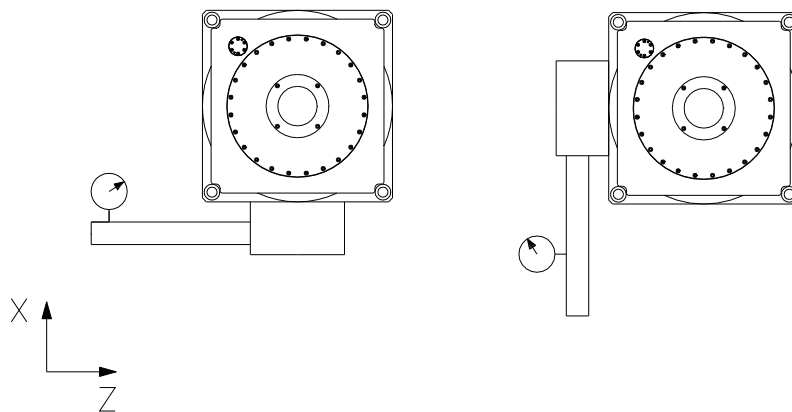


Figura 137. Alineación torreta en "Z" y "X".

Alineación Torreta

- 1 Soltar los tornillos.
- 2 Tomando lecturas en el reloj comparador, mover la torreta la distancia y en la dirección requeridas. Para ello, se disponen de tensores en los laterales de la base de la torreta. Apretar o aflojar según la dirección de ajuste.
- 3 Apretar los tornillos.
- 4 Volver a chequear la alineación.

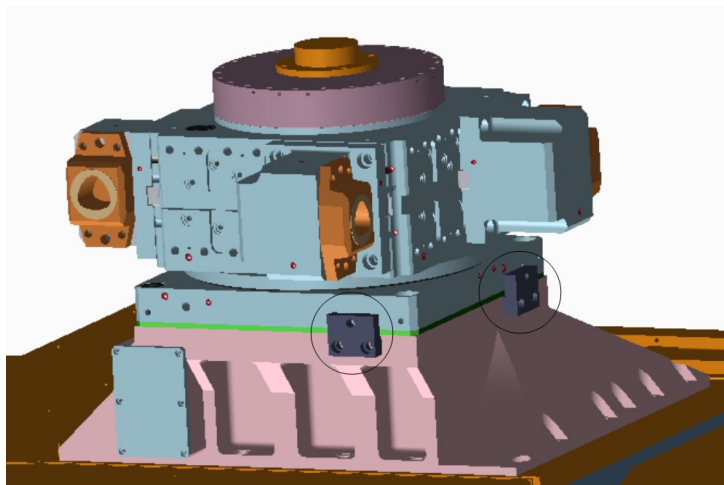


Figura 138. Tensores laterales.

4.8.1.48. 0.MEC.013 – Pipe Stopper – Comprobar Alineación

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.



Las operaciones de alineación del pipe stopper deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:

Verificar la diferencia de posición entre el eje del Pipe Stopper (1, Figura 139) y el eje del cabezal (2):

- 1 Fijar el reloj comparador (3) en el eje del cabezal palpando el diámetro exterior del pipe stopper.
- 2 Girar el cabezal y leer las diferencias. La diferencia de posición es la mitad de la diferencia entre las mediciones en los ángulos 0º y 180º.

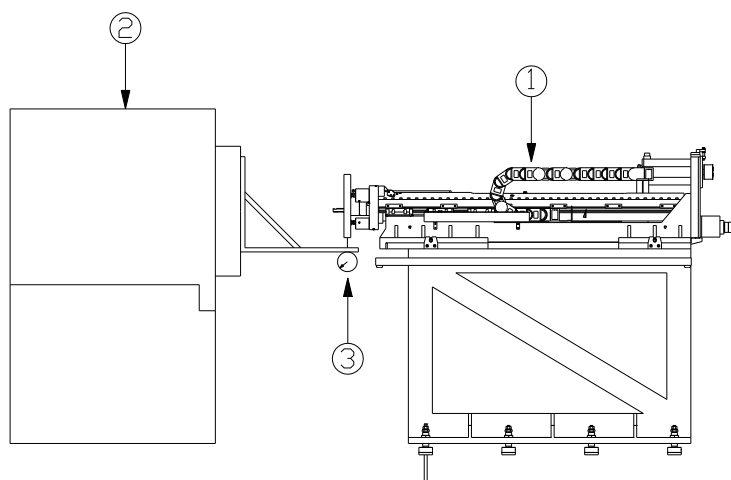


Figura 139. Diferencia de posición entre eje cabezal y eje pipe stopper.

Verificar el paralelismo del desplazamiento del Pipe Stopper y el carro "Z" (4, Figura 140):

- 3 Con el pipe stopper en su posición adelantada, fijar los relojes comparadores en la torreta palpando la guía (5) en los planos "XZ" y "YZ". Mover el carro "Z" y anotar lecturas. La diferencia entre las lecturas es la desviación del paralelismo.
- 4 Realizar la verificación de la diferencia de posición y del paralelismo conjuntamente para alinear el pipe stopper según ambas condiciones.
- 5 Variar la alineación del pipe stopper según las lecturas mediante los tornillos de nivelación.

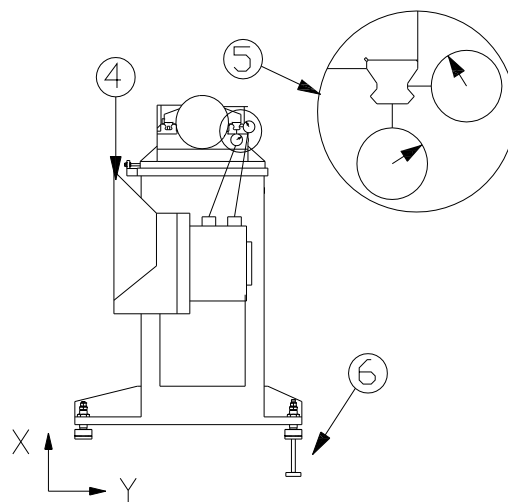


Figura 140. Paralelismo desplazamiento pipe stopper y carro.

4.8.1.49. 0.MEC.014 – Plato de Amarre – Verificar Arrastre

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Parada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Lámpara estroboscópica	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Mediante una lámpara estroboscópica verificar arrastre, comprobando el acoplamiento entre encoder y el plato de amarre. Comprobar el acoplamiento del encoder husillo.

4.8.1.50. Mantenimiento preventivo (10000 h)

Tabla 76. Plan de mantenimiento preventivo, (10000 h). Equipamiento eléctrico.

Código	Tarea	Parráfo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
0.ELE.007	Caja Bornas Motores – Comprobar Estado Caja de Bornas			45´	OCE	Consignada
0.ELE.008	Conector Regulador Motores – Comprobar Estado de las Conexiones			45´	OCE	Consignada

**4.8.1.51. 0.ELE.007 – Caja Bornas Motores – Comprobar Estado Caja de Bornas**

- Nivel de cualificación del operario: OCE.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Lámpara estroboscópica	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar que las cajas de bornas del motor principal, motor eje “X” y motor eje “Z” no están deteriorados.
 - x Comprobar que las conexiones interiores están correctamente.
 - x Comprobar que no existe agua ni humedad dentro de la caja de bornas.

**4.8.1.52. 0.ELE.008 – Conector Regulador Motores – Comprobar Estado de las Conexiones**

- Nivel de cualificación del operario: OCE.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Lámpara estroboscópica	Comercial



SE DEBEN CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD MENCIONADOS EN EL APARTADO 1.7 SEGURIDAD ANTES DE COMENZAR CUALQUIER TAREA.

- Procedimiento:
 - x Comprobar que las conexiones entre motores y los reguladores de los motores están en buen estado, que no están sueltos, etc.

4.9. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Tabla 77. Mantenimiento correctivo. Equipamiento eléctrico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
1.ELE.501	Accionamientos Eléctricos (Reguladores) – Sustituir			10´	OCE	Consignada
1.ELE.502	Pulsadores de Emergencia – Sustituir			10´	OCE	Consignada
1.ELE.503	Cambiar Encoder Absoluto Eje X			10´	OCE	Consignada
1.ELE.504	Cambiar Encoder Absoluto Eje Z			10´	OCE	Consignada
1.ELE.505	Cambiar Encoder Cabezal			10´	OCE	Consignada

Tabla 78. Mantenimiento correctivo. Equipamiento fluidos.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
1.FLU.501	Cilindros de Compensación – Regular			10´	OCF	En servicio

Tabla 79. Mantenimiento correctivo. Equipamiento mecánico.

Código	Tarea	Párrafo	Tipo tarea	Duración	Cualificación de operario	Estado de máquina
1.MEC.501	Husillo X – Sustituir			60´	OCM	Consignada
1.MEC.502	Husillo “Z” – Sustituir			60´	OCM	Consignada
1.MEC.503	Encoder Husillo – Sustituir			60´	OCM	Consignada

**4.9.1.1. 1.ELE.501 - Accionamientos Eléctricos (Reguladores) – Sustituir**

- Nivel de cualificación del operario: OCE
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Guantes	Comercial
Destornillador	Comercial
Multímetro	Comercial
Reguladores	Control Techniques - Unidrive SP SP3403
Esquemas eléctricos	No aplicable

- Procedimiento:

Proceder de la siguiente forma para sustituir los reguladores instalados en el armario eléctrico:

- 1 Desconectar la máquina de la fuente de energía eléctrica.
- 2 Verificar las conexiones del regulador con las descritas en el esquema eléctrico, puede ser que por motivos diferentes, no coincidan con las reflejadas en el esquema eléctrico.
- 3 Asegurar que no existen tensiones remanentes.
- 4 Proceder a desconectar el regulador: Desconexión de motor/frenos, desconexión de tierra, etc.
- 5 Retirar el regulador y sustituirlo por uno nuevo.
- 6 Conectar nuevamente el regulador: Conexión de motor/frenos, conexión de tierra, etc.
- 7 Conectar la máquina a la fuente de energía eléctrica.



4.9.1.2. 1.ELE.502 – Pulsadores de Emergencia – Sustituir



LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD GARANTIZAN LA PROTECCIÓN DEL PERSONAL. FALLOS EN LA INSTALACIÓN O UN MONTAJE Y MANIPULACIÓN INCORRECTOS PUEDEN CAUSAR LESIONES GRAVES O, INCLUSO, MORTALES.



ANTES DE LLEVAR A CABO CUALQUIER PRUEBA FUNCIONAL DE CUALQUIERA DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD, SE DEBE ASEGURAR QUE NO SE ENCUENTRAN PERSONAS EN LOS ALREDEDORES DE LA MÁQUINA Y EN LA ZONA DE PELIGRO. SE DEBE TENER EN CUENTA LA NORMATIVA VIGENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y LAS PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD DESCRITAS EN EL PRESENTE MANUAL.



Los componentes de seguridad no deben circundarse (“puenteando los contactos” por ejemplo), desconectarse, retirarse o quedar inoperantes de cualquier otra manera.



En caso de daños o desgaste, el pulsador de emergencia debe sustituirse por completo. No está permitido sustituir piezas o componentes por separado de forma parcial.

- Nivel de cualificación del operario: OCE.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
Guantes	Comercial
Destornillador	Comercial
Multímetro	Comercial
Bloque de contactos	ZB4-BZ104/Schneider Electric
Esquemas eléctricos	No aplicable

- Procedimiento:

El pictograma siguiente muestra el procedimiento para la sustitución del bloque de contactos de los pulsadores de emergencia.

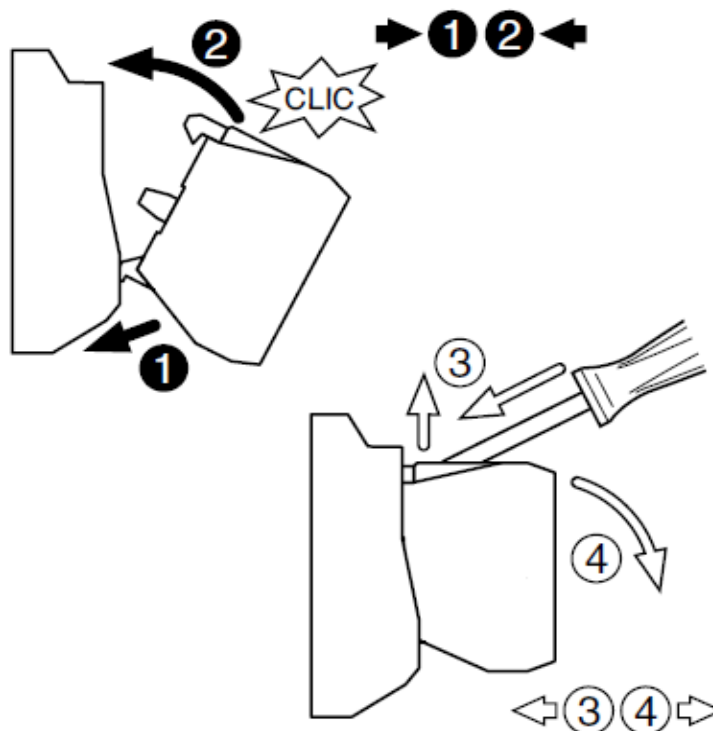


Figura 141. Sustitución de bloque de contactos.



4.9.1.3. 1.ELE.503 – Referenciar Eje X

- DESCONECTAR LA MAQUINA.
- SUSTITUIR EL ENCODER.
- CONECTAR LA MAQUINA.
- VALIDAR EL PASSWORD:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x PASSWORD.
 - x DEFINIR PASSWORD.
 - x INTRODUCIR LA CLAVE.
 - x OK.
- VERIFICAR EL VALOR DEL PUNTO DE REFERENCIA DEL EJE:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL EJE.
 - x VERIFICAR EL VALOR DE REFERENCIA DEL EJE EN EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]** DEL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
 - x DESPLAZAR EL EJE EN MODO MANUAL HASTA QUE LA DISTANCIA DESDE LA BASE DEL PLATO A LA TORRETA COINCIDA CON EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]**.
- REALIZACION DEL PUNTO DE REFERENCIA:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL EJE.
 - x MODIFICAR EL PARAMETRO DE PERMISO REFERENCIAR EL EJE **34210 ENC_REFP_STATE[1] = 1** PARA EL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
 - x INPUT.
 - x PONER LA MAQUINA EN CLASE DE SERVICIO REFERENCIA.



- x ABRIR EL OVERRIDE DE AVANCE.
- x DAR MOVIMIENTO POSITIVO CON EL PULSADOR SIEMENS AL EJE.
- x EL EJE NO SE MUEVE PERO SE REFERENCIA AL VALOR INTRODUCIDO EN EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]**.
- x EL PARÁMETRO **34210 ENC_REFP_STATE[1]** SE PONE AL VALOR 2 AUTOMATICAMENTE DESPUÉS DE REALIZAR LA REFERENCIA DEL EJE.
- x EL PARÁMETRO **34210 ENC_REFP_STATE[1]** SE PONE AL VALOR 2 AUTOMATICAMENTE DESPUÉS DE REALIZAR LA REFERENCIA DEL EJE.



Verificar que el valor de la posición del eje corresponde al valor de referencia y a la distancia real del eje.

**4.9.1.4. 1.ELE.504 – Referenciar Eje Z**

- DESCONECTAR LA MAQUINA.
- SUSTITUIR EL ENCODER.
- CONECTAR LA MAQUINA.
- VALIDAR EL PASSWORD:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x PASSWORD.
 - x DEFINIR PASSWORD.
 - x INTRODUCIR LA CLAVE.
 - x OK.
- VERIFICAR EL VALOR DEL PUNTO DE REFERENCIA DEL EJE:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL EJE.
 - x VERIFICAR EL VALOR DE REFERENCIA DEL EJE EN EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]** DEL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
 - x DESPLAZAR EL EJE EN MODO MANUAL HASTA QUE LA DISTANCIA DESDE LA BASE DEL PLATO A LA TORRETA COINCIDA CON EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]**.
- REALIZACION DEL PUNTO DE REFERENCIA:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL EJE.
 - x MODIFICAR EL PARAMETRO DE PERMISO REFERENCIAR EL EJE **34210 ENC_REFP_STATE[1] = 1** PARA EL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
 - x INPUT.
 - x PONER LA MAQUINA EN CLASE DE SERVICIO REFERENCIA.



- x ABRIR EL OVERRIDE DE AVANCE.
- x DAR MOVIMIENTO POSITIVO CON EL PULSADOR SIEMENS AL EJE.
- x EL EJE NO SE MUEVE PERO SE REFERENCIA AL VALOR INTRODUCIDO EN EL PARAMETRO **34100 REFP_SET_POS[1]**.
- x EL PARÁMETRO **34210 ENC_REFP_STATE[1]** SE PONE AL VALOR 2 AUTOMATICAMENTE DESPUÉS DE REALIZAR LA REFERENCIA DEL EJE.
- x EL PARÁMETRO **34210 ENC_REFP_STATE[1]** SE PONE AL VALOR 2 AUTOMATICAMENTE DESPUÉS DE REALIZAR LA REFERENCIA DEL EJE.



Verificar que el valor de la posición del eje corresponde al valor de referencia y a la distancia real del eje.



4.9.1.5. 1.ELE.505 – Referenciar Cabezal

- DESCONECTAR LA MAQUINA.
- SUSTITUIR EL ENCODER.
- CONECTAR LA MAQUINA.
- VALIDAR EL PASSWORD:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x PASSWORD.
 - x DEFINIR PASSWORD.
 - x INTRODUCIR LA CLAVE.
 - x OK.
- DECALAJE DEL PUNTO DE REFERENCIA DEL CABEZAL:
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL CABEZAL.
 - x MODIFICAR EL PARAMETRO DE DECALAJE DEL PUNTO DE REFERENCIA DEL CABEZAL **34090 REP_MOVE_DIST[1] = 0** PARA EL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
 - x DESCONECTAR LA MAQUINA.
 - x CONECTAR LA MAQUINA.
- VALIDAR EL PASSWORD.
- AJUSTE DEL POSICIONAMIENTO DEL CABEZAL:
 - x EJECUTAR **SPOS=ANGULO** EN MODO MDA HASTA QUE COINCIDA CON EL ANGULO CERO REAL DE LA MAQUINA.
 - x PUESTA EN MARCHA.
 - x DATOS MAQUINA.
 - x DATOS MAQUINA EJES.
 - x SELECCIONAR EL CABEZAL.



- x MODIFICAR EL PARAMETRO DE DECALAJE DEL PUNTO DE REFERENCIA DEL CABEZAL
34090 REP_MOVE_DIST[1] = ANGULO PARA EL SISTEMA DE MEDIDA EXTERNO.
- x DESCONECTAR LA MAQUINA.
- x CONECTAR LA MAQUINA.
- VALIDAR EL PASSWORD.



Verificar el ángulo del cabezal correspondiente al real:

- Ejecutar Spos=0.
- Verificar que la posición real del cabezal corresponde al valor de 0 grados.

**4.9.1.6. 1.FLU.501 – Cilindros de Compensación – Regular**

- Nivel de cualificación del operario: OCF.
- Estado máquina: En marcha.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



Las operaciones de regulación de los cilindros de compensación deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuente de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como condensadores de reguladores y acumuladores hidráulicos.



Poner los dos carros en la posición superior de sus recorridos para tener el máximo volumen de llenado.

- Procedimiento:
 - 1 Regular la presión en el panel hidráulico (Fig. A) seleccionando en el selector (Fig. B) la válvula correspondiente en cada caso (1 torreta superior, 2 torreta inferior) y leer la presión en el manómetro.
 - 2 Mediante la tuerca de regulación de la válvula correspondiente (M1 torreta superior y M2 torreta inferior). Los valores de las presiones se indican en las placas contiguas a las válvulas tal y como se muestra en las figuras inferiores.
 - 3 Poner la palanca del acumulador correspondiente al carro (torreta inferior acumulador derecho) en "Load position" y leer la presión en el manómetro.

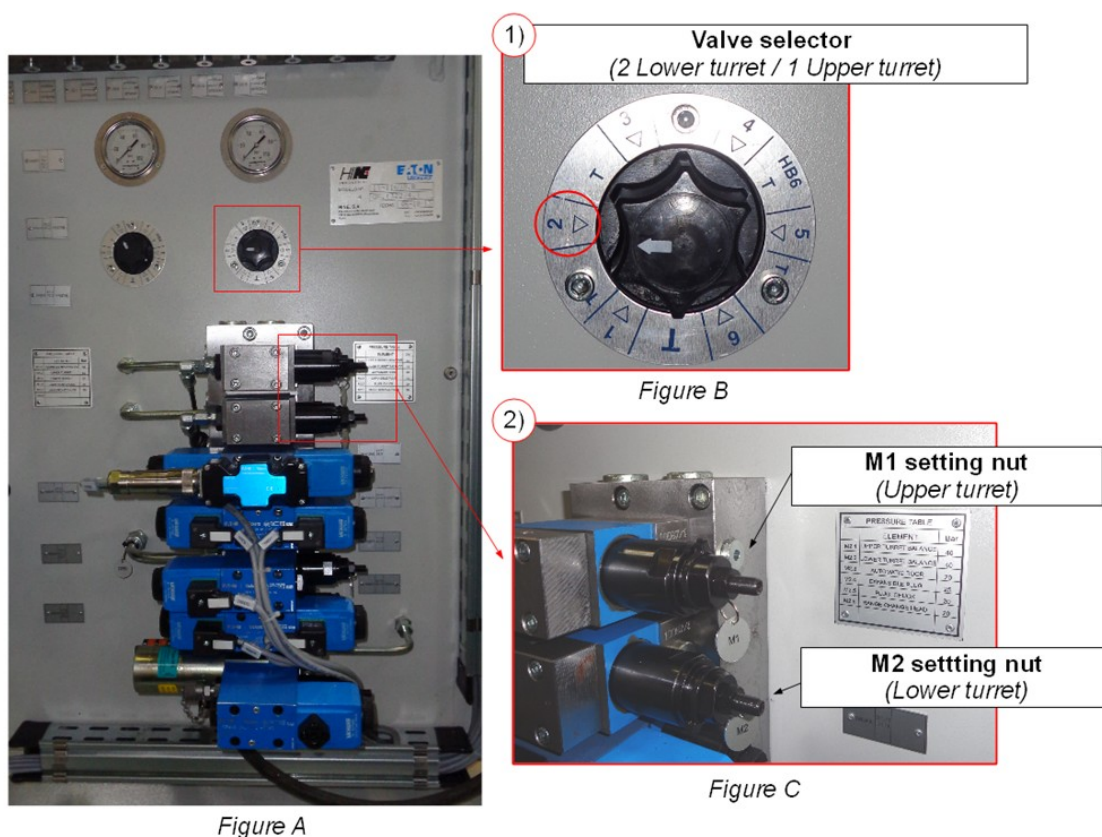


Figura 142. Regular presión en las válvulas.

- 4 Si el valor de la presión es mayor a lo indicado en las placas, proceder al vaciado llevando la llave del acumulador a la posición "Drained position" y dejar a la presión correcta.
- 5 Una vez corregido el valor de la presión, volver a llevar la llave del acumulador a la posición "Work position".

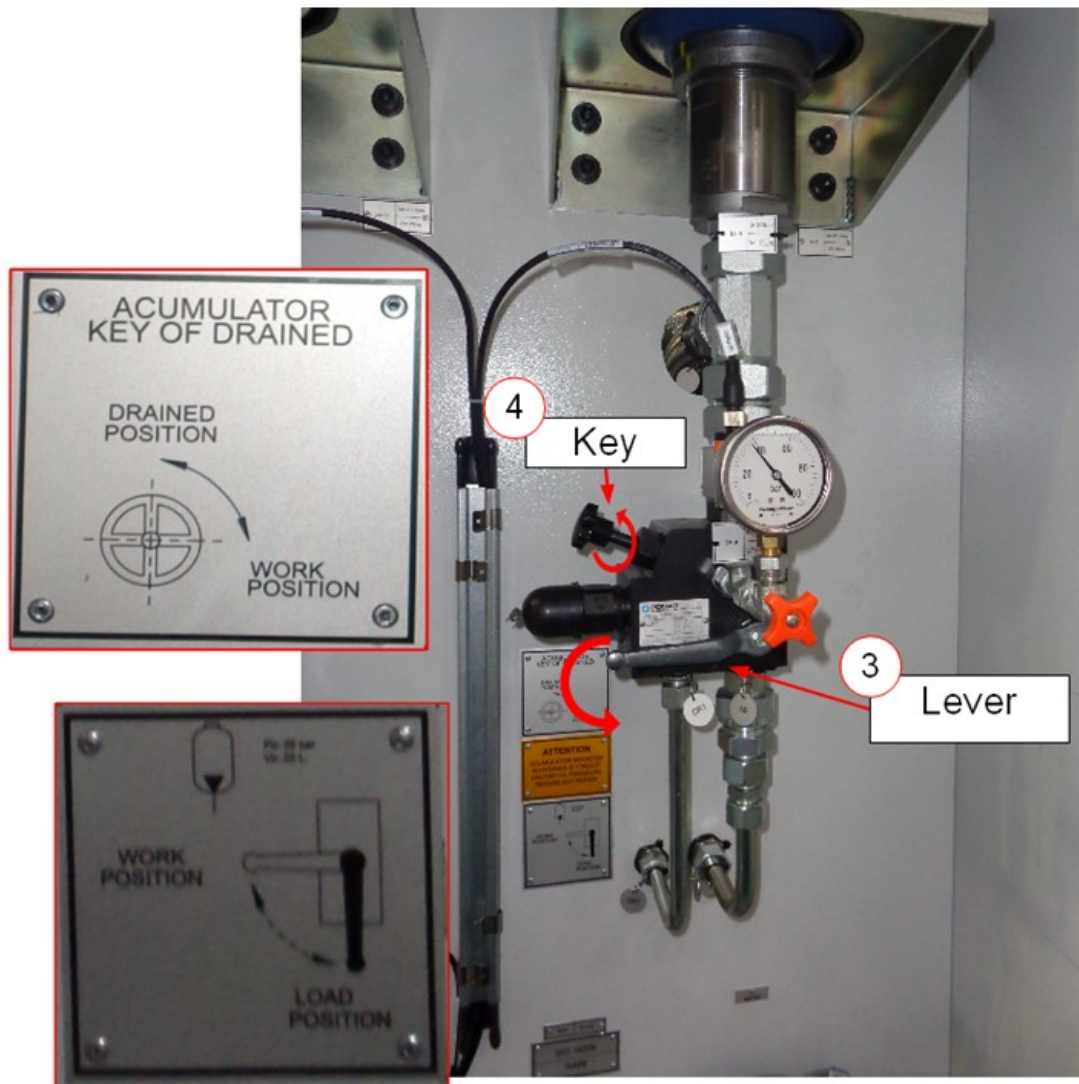


Figura 143. Regular presión en el acumulador.

Si la pérdida de presión es recurrente, puede ser debido a una fuga (racores...). En tal caso ponerse en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de Danobat.

4.9.1.7. 1.FLU.502 – Cambio de bomba



Antes de proceder con ninguna operación de mantenimiento.

Desconectar todas las fuentes de energía de las que se alimenta la maquina: corriente eléctrica, presión de aire etc. y vaciar todos los sistemas de almacenamiento de energía, como acumuladores hidráulicos, condensadores etc .

A la hora de cambiar una bomba que se haya estropeado han de seguirse los siguientes pasos:

- 1 Desconectar todas las fuentes de energía de las que se alimenta la maquina: corriente eléctrica, presión de aire etc.
- 2 Vaciar todos los sistemas de almacenamiento de energía, como acumuladores hidráulicos, condensadores etc.
- 3 En los casos en los que la bomba esté más baja que el deposito, vaciar primero el deposito para evitar derrames.
- 4 Acceder a la bomba.
- 5 Desmontar la bomba. A ser posible es conveniente soltar primero las conducciones hidráulicas y luego los elementos de unión entre la bomba y la máquina, esto hará que el trabajo sea más sencillo.
- 6 En función de la accesibilidad que haya y del tamaño que tenga la bomba puede que sea necesario desmontar la motobomba entera para facilitar la reparación. En el caso que sea necesario desmontar la motobomba, desmontarla y llevarla a un lugar más adecuado para cambiarle la bomba. Por otro lado no es imprescindible desmontar toda la motobomba para separar la bomba del motor.

Para volver a montar la bomba actuar de forma inversa a como se haya actuado en su desmontaje.

Antes de poner la bomba en marcha:

- 1 Comprobar que no haya fugas en las tomas hidráulicas.
- 2 Comprobar los niveles de aceite y asegurarse de que la calidad y el estado del aceite sean los adecuados ,en caso de duda cambiar el aceite.
- 3 Comprobar que los acumuladores estén en posición de trabajo.
- 4 Verificar que el sentido de giro de la bomba sea el que se indica en la flecha de la bomba.

4.9.1.8. 1.MEC.501 – Husillo “X” – Sustituir

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



Las operaciones de desmontaje del husillo “X” deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:
 - 1 Quitar los telescopicos.
 - 2 Subir el carro (1) hasta su tope y quitar el cubre caja de transmisiones (2) (en el caso del carro inferior).
 - 3 Sacar el motor “X” (3) con una grúa.

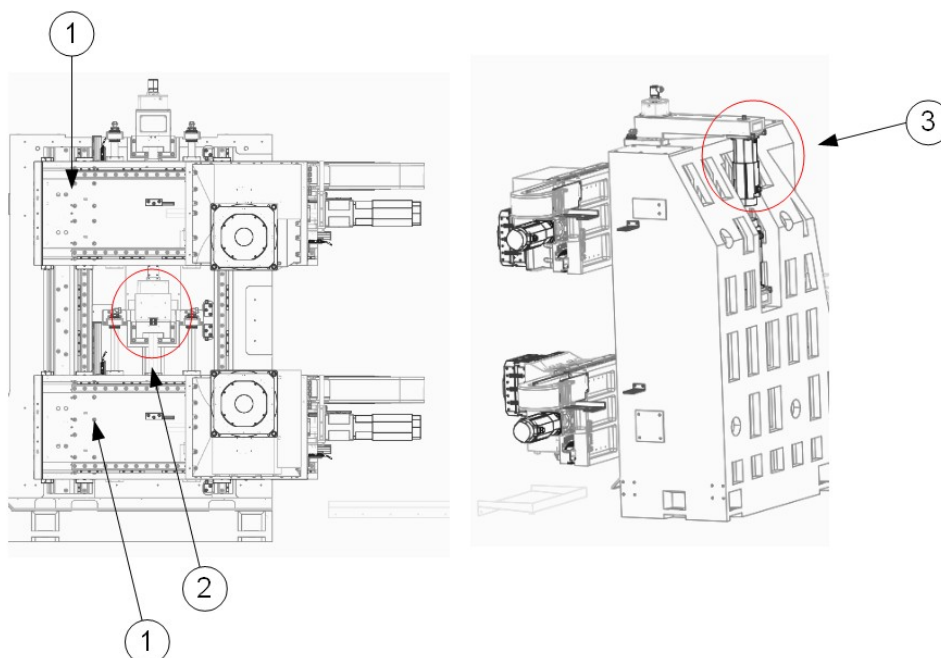


Figura 144. Husillo X.

- 4 Sujetar el carro y soltar el freno (4).
- 5 Quitar la correa, el eje en el extremo del husillo (5) y el piñón del freno (6).

- 6 Desmontar la polea (7).
- 7 Sacar el paquete de rodamientos (8).
- 8 Bajar le husillo (9).
- 9 Soltar la tuerca del husillo.
- 10 Desplazar la caja de transmisiones (10) hacia atrás hasta librar el soporte (11).
- 11 Sacar el husillo.

Para volver a montar el husillo, seguir los pasos descritos en sentido inverso. Apretar las correas adecuadamente y apretar la tuerca KM con 150 Nm de apriete.

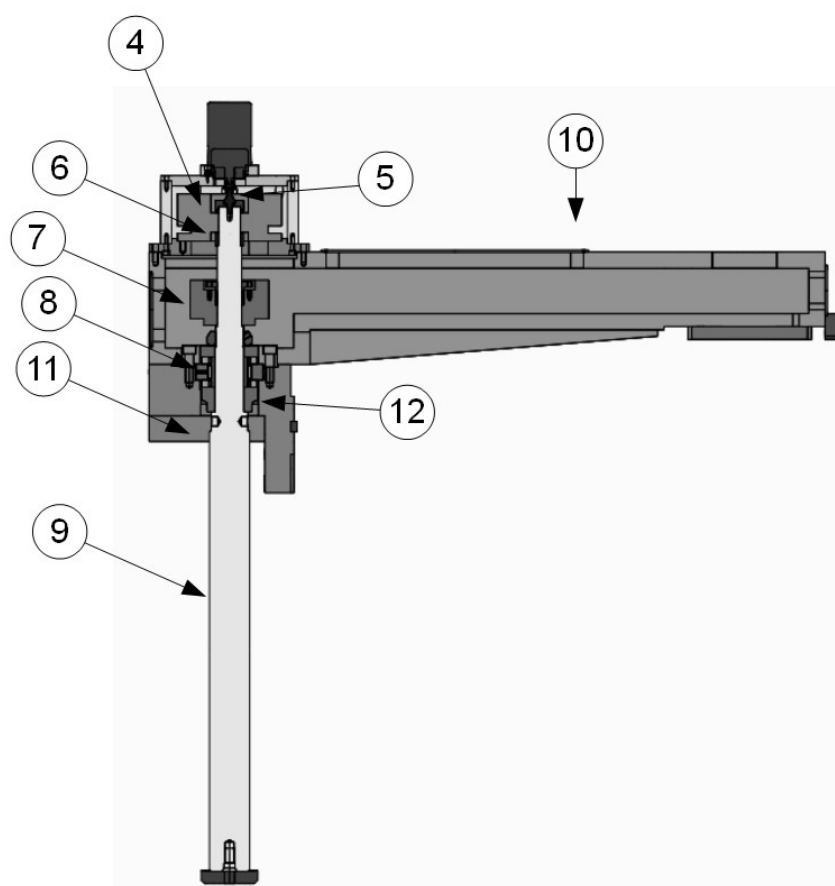


Figura 145. Elementos del Husillo X.

4.9.1.9. 1.MEC.502 – Husillo “Z” – Sustituir

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



Las operaciones de desmontaje del husillo “Z” deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:
 - 1 Desplazar el carro “Z” (1) hacia la zona del cabezal, hasta su tope.
 - 2 Soltar los telescopios longitudinales.
 - 3 Soltar el seeger (2) del apoyo del lado del cabezal.
 - 4 Soltar los tornillos de amarre de la tuerca al husillo (3).
 - 5 Soltar el acoplamiento (4), el motor (5) y el soporte (6).
 - 6 Soltar la tuerca KMT de los rodamientos (7), la tapa de ajuste rodamiento (8) y desmontar el rodamiento.
 - 7 Bascular el husillo y soltarlo por la parte frontal de la máquina.

Para su montaje se procederá de manera inversa, dando apriete de 150 Nm a la tuerca KMT (7) de apriete del rodamiento.

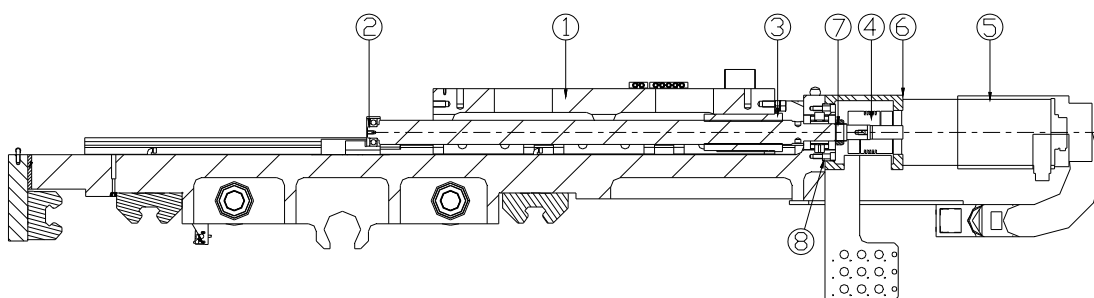


Figura 146. Husillo Z.

4.9.1.10. 1.MEC.503 – Encoder Husillo – Sustituir

- Nivel de cualificación del operario: OCM.
- Estado máquina: Consignada.

Equipos y consumibles	
Denominación	Referencia
-	-



Las operaciones de cambio de encoder deberán ser realizadas con la máquina parada, una vez desconectadas todas las fuentes de energía externa y haber descargado las energías residuales internas tales como reguladores y acumuladores hidráulicos.

- Procedimiento:

x Desmontaje:

- 1 Por el hueco del soporte aflojar el tornillo del acoplamiento (4, Figura 147) que sujeta el eje del encoder.
- 2 Aflojar las tres bridas (3) que sujetan el eje del encoder y sacar el encoder girándolo un poco.

x Montaje:

- 3 Instalar el encóder asegurando que coincide perfectamente en el eje.
- 4 Suavemente girar el eje y apretar los tornillos (3) de las bridas.

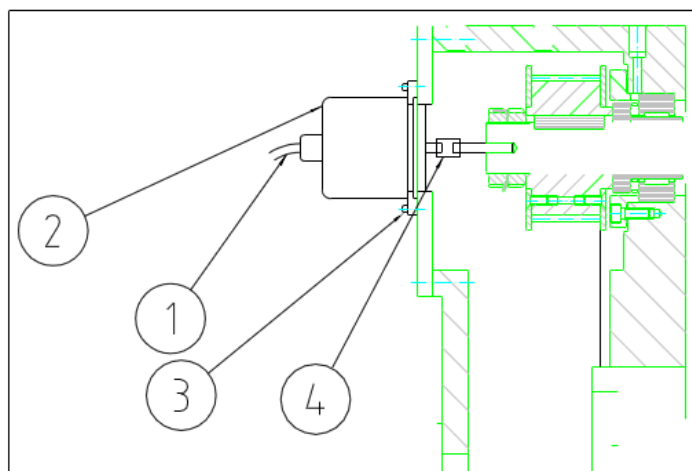


Figura 147. Encoder husillo.

4.10. BÚSQUEDA DE PROBLEMAS**4.10.1. Carenado****Tabla 80. Búsqueda de problemas en el carenado.**

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
PUERTAS ACCESO MAQUINA	No se confirma puerta cerrada.	• Micro cierre puerta averiado. • Acumulación de viruta.	• Cesa la producción. • Cesa la producción.	• Lámpara piloto. • Lámpara piloto.	• Sustituir micro cierre puerta. • Limpiar guiado de las puertas.

4.10.2. Cabezal

Tabla 81. Búsqueda de problemas en el cabezal.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
MOTOR ACCIONAMIENTO EJE PRINCIPAL	El motor se para.	- Suministro energía. - Fallo regulador cabezal. - Cable motor en mal estado. - Fallo CNC.	Cesa la producción.	- Lampara piloto. - Lampara piloto. - Ninguna. - Piloto.	- Comprobar la fuente de alimentación del circuito de interruptor principal. - Comprobar regulador. - Chequear conexión regulador-motor. - Sustituir CNC.
ENCODER CABEZAL, CONTROL R.P.M. CABEZAL	Los carros "X", "Z" se bloquean.	- Encoder averiado. - Cable unión encoder CNC roto.	Cesa la producción.	- Alarma CNC. - Alarma CNC.	- Sustituir encoder/motor. - Sustituir cable conexión encoder-CNC.
CORREAS DE TRANSMISIÓN MOTOR-CABEZAL	Vibraciones en el mecanizado.	- Correas rotas. - Correas destensadas. - Correas defectuosas.	- Cesa la producción. - Piezas defectuosas. - Correas defectuosas.	- Piezas defectuosas (medic. Post-procesado). - Para el cabezal. - Nivel ruido y paro cabezal.	- Chequear correa. - Chequear correa. - Chequear correa.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
RODAMIENTOS EJE CABEZAL PRINCIPAL.	Vibraciones en el mecanizado.	- Entrada agua o material extraño/falta de estanqueidad. - Falta engrase. - Destensado paquete rodamientos.	Cesa la producción o Piezas defectuosas.	- Ninguna. - Ninguna. - Ninguna.	- Análisis vibraciones. - Análisis vibraciones. - Análisis vibraciones.

4.10.3. Grupo hidráulico

Tabla 82. Búsqueda de problemas en el grupo hidráulico.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
GRUPO HIDRÁULICO	No hay presión. No hay caudal.	- Suciedad en bomba. - Falta nivel aceite. - Motor eléctrico averiado (por exceso de presión bomba >P = 75 bar). - Descarga de aceite al tanque. - Suciedad del filtro. - Motor averiado por rodamientos.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Alarma CNC. - Alarma CNC. - Alarma CNC. - Alarma CNC. - Alarma CNC. - Alarma CNC.	- Chequear limpieza del aceite. - Chequear nivel aceite. - Chequear nivel presión. - Comprobar limitador de presión bloque acumulador y llave de vaciado. - Análisis de vibración.
LUBRICACIÓN Y ENGRASE	No hay presión. No hay caudal.	- Funcionamiento defectuoso de la bomba. - Suciedad en la bomba. - Falta nivel aceite.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Alarma CNC. - Alarma CNC. - Alarma CNC.	- Comprobar giro bomba. - Chequear limpieza de aceite. - Chequeo nivel aceite.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
SERVOMOTOR "X"	El motor se para.	- Falta suministro de energía. - Fallo regulador. - Cable motor-regulador en mal estado. - Fallo CNC.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Ninguna. - Lampara piloto. - Ninguna. - Lampara piloto.	- Comprobar la fuente de alimentación del circuito de interruptor principal. - Sustituir regulador. - Chequear conexión regulador-motor. - Sustituir CNC.

4.10.4. Torreta “X”-“Z”

Tabla 83. Búsqueda de problemas en la torreta “X”-“Z”.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
ENCODER EJE “X”	Posicionamiento defectuoso carro “X”.	- Encoder averiado. - Acoplamiento husillo encoder averiado. - Correa defectuosa. - Cable CNC-encoder defectuoso.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Mensaje CNC. - Mensaje CNC. - Mensaje CNC. - Mensaje CNC.	- Sustituir Encoder. - Verificar acoplamiento. - Chequear correa. - Sustituir cable conexión CNC-Encoder.
REGLA DE CAPTACIÓN EJE “X” (En caso de llevar regla)	Posicionamiento eje “X” defectuoso.	Falta limpieza.	Cesa la producción.	Mensaje CNC.	Limpiar regla.
CORREA TRANSMISIÓN MOTOR-HUSILLO “X” (En caso de llevar correa)	Avance defectuoso. Paro al avance.	- Correa destensada. - Correa rota.	- Pieza defectuosa. - Cesa la producción.	- Medición post-procesado. - Mensaje CNC.	- Chequear correa. - Chequear correa.
PAQUETE RODAMIENTOS HUSILLOS “X”	Posicionamiento eje “X” defectuoso.	- Falta de tensado (holgura). - Falta de engrase.	- Pieza defectuosa. - Pieza defectuosa.	- Medición post-procesado. - Medición post-procesado.	- Chequear tensado. - Chequear tensado.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
HUSILLO "X"	Posicionamiento carro "X".	Falta de engrase tuerca.	Pieza defectuosa.	Medición post-procesado.	- Chequear engrase. - Chequear husillo/tuerca.
CARRO "X"	Posicionamiento carro defectuoso.	- Falta de engrase. - Suciedad en guías (rascadores). - Husillo "X" estropeado. - Cilindro descompensado.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Pieza defectuosa.	- Alarma. - Ninguna. - Medición post-procesado. - Medición post-procesado.	- Chequear engrase. - Chequear rascadores. - Chequear husillo/tuerca. - Chequear compensación.
SERVOMOTOR "Z"	El motor se para.	- Falta suministro. energía. - Fallo regulador. - Cable motor-regulador en mal estado. - Fallo CNC.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Ninguna. - Lampara piloto. - Ninguna. - Alarma.	- Comprobar la fuente de alimentación del circuito de interruptor principal. - Sustituir regulador. - Chequear conector regulador motor. - Ninguna.
ENCODER EJE "Z"	Posicionamiento defectuoso carro "Z".	- Encoder averiado. - Acoplamiento husillo encoder averiado. - Correa defectuosa. - Cable CNC encoder defectuoso.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción. - Cesa la producción.	- Mensaje CNC. - Mensaje CNC. - Mensaje CNC. - Mensaje CNC.	- Sustituir Encoder. - Verificar acoplamiento. - Chequear correa. - Sustituir cable conexión CNC-Encoder.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
REGLA DE CAPTACIÓN EJE "Z" (En caso de llevar regla)	Posicionamiento eje "Z" defectuoso.	Falta limpieza.	Cesa la producción.	Mensaje CNC.	Limpiar regla.
PAQUETE DE RODAMIENTOS HUSILLO "Z"	Posicionamiento carro "Z" defectuoso.	- Falta tensado (holgura). - Falta de engrase.	- Pieza defectuosa. - Pieza defectuosa.	- Medición post procesado. - Medición post procesado.	- Chequear tensado. - Chequear tensado.
CARRO "Z"	Posicionamiento carro defectuoso.	- Falta de engrase. - Suciedad en guías (rascadores). - Husillo estropeado. - Cilindro descompensado.	- Cesa la producción. - Cesa la producción. - Pieza defectuosa.	- Alarma. - Ninguna. - Medición post procesado.	- Chequear engrase. - Cambiar rascadores. - Chequear tensado.



4.10.5. Grupo telescópicos

Tabla 84. Búsqueda de problemas en los telescópicos hidráulico.

NOMBRE	MODO POTENCIAL DE FALLO	CAUSAS POTENCIALES DE FALLO	EFFECTOS POTENCIALES DE FALLO	DETECCIÓN DEL FALLO	ACCIÓN RECOMENDADA ENSAYO/TEST/PM/DETECCIÓN
TELESCÓPICOS (TODOS)	• Posicionamiento defectuoso carro "Z". • Suciedad en parte trasera de máquina. • Caída de objetos.	• Cierre defectuoso. • Caída de objetos.	• Cesa la producción. • Cesa la producción.	• Ninguna. • Ninguna.	• Chequear rascadores. • Chequear rascadores.



4.11. DIAGNOSIS

Los fallos que pueden producirse durante el funcionamiento de la máquina provocan un mensaje de alarma en la pantalla de operador. Debido a ello, la búsqueda de fallos, así como su causa y posible solución, se realiza a través de las indicaciones expuestas en el Apartado 4.13 ALARMAS.



4.12. RECUPERACIÓN



LA RECUPERACIÓN DE LA MAQUINA DEBE SER LLEVADA A CABO POR PERSONAL CUALIFICADO CON LOS CONOCIMIENTOS PRECISOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE TECNOLOGÍA CON LOS QUE CUENTA LA MAQUINA (MECÁNICA, ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA, HIDRÁULICA, ETC.) PARA QUE, EN FUNCIÓN DE SUS CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS, PUEDA DESARROLLAR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN ENCOMENDADOS.

PREVIAMENTE, DEBE SER INSTRUIDO EN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA, DE SUS DIFERENTES PARTES, ASÍ COMO DEL MANTENIMIENTO REGULAR DE LA MAQUINA Y DE LAS AVERÍAS MAS COMUNES. DEBE ESTUDIAR LOS PLANOS, ESQUEMAS, Y LO QUE AL RESPECTO INDIQUE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES.

LA INSTRUCCIÓN DEBE TAMBIÉN INCLUIR LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD, INDICANDO LOS PELIGROS QUE TIENE LA MAQUINA Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE ADOPTAR, INCLUYENDO LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR.



LAS MANIOBRAS DE RECUPERACIÓN DE LA OPERATIVIDAD DE LA MAQUINA REQUIEREN MUCHAS VECES DE LA OBSERVACIÓN CERCANA DE ALGUNAS PARTES DE LA MAQUINA. PARA PODER ABRIR LAS PUERTAS QUE DAN ACCESO A DICHAS PARTES, LA MAQUINA DEBE ESTAR EN MODO DE OPERACIÓN MANUAL.

4.12.1. Recuperación tras Activación de una Alarma



EL NO SEGUIR LAS INDICACIONES DEL APARTADO 4.13 ALARMAS ALARMAS, SUPONE UN PELIGRO PARA LA MÁQUINA, LA PIEZA, LAS CONFIGURACIONES ALMACENADAS Y, EN DETERMINADAS SITUACIONES, PARA LA INTEGRIDAD DE SU PERSONA.



Si durante el funcionamiento de la máquina se detectan estados erróneos, se genera una alarma y, dado el caso, se interrumpe el ciclo. El texto del defecto o alarma, que se visualiza simultáneamente con el número de la alarma, informa con más detalles sobre la causa de los errores. Consultar el Apartado 4.13 ALARMAS.



Durante el mecanizado es posible emitir avisos de PLC y de programas de piezas. Estos avisos no interrumpen el mecanizado. Los avisos informan sobre determinados comportamientos de los ciclos y sobre el progreso del mecanizado y se conservan por lo general a lo largo de una sección de mecanizado o hasta el final del ciclo.

- 1 Visualizar la alarma activa en la pantalla del panel de mando principal, en ella, se muestra en orden cronológico, una lista con todas las alarmas y los avisos surgidos hasta el momento.

- 2 Accionar el pulsador “Borrado de defectos” del panel de mando principal o el pulsador “Reset” del panel de mando máquina, para actualizar la lista de alarmas/avisos visualizados. Es una forma de cerciorar que la causa de la alarma sigue presente.



El pulsador 'Reset' del panel de mando máquina realiza un paro inmediato de todos los canales, por lo que es recomendable, antes de accionar voluntariamente este pulsador, observar en qué situación se encuentra la máquina, para no interrumpir innecesariamente un proceso de mecanizado en marcha.

- 3 Realizar una comprobación minuciosa de la situación de la instalación de acuerdo a la descripción de la alarma que se ha activado. Eliminar el origen de la alarma.
- 4 Seleccionar el modo Manual de la máquina.
- 5 Realizar un acuse de la alarma, tal y como se indica en el punto 2 y confirmar que la alarma ha sido resuelta.
- 6 En caso de ser necesario, ejecutar un ciclo “origen” desde el panel de mando principal.
- 7 Seleccionar el modo automático de la máquina y comenzar un nuevo mecanizado.

4.12.2. Recuperación tras Parada por Accionamiento de un Pulsador de Emergencia

Una parada de emergencia es una función que:

- Se desencadena por una sola acción de una persona y bajo su responsabilidad y criterio.
- Evita la aparición de peligros o reduce los riesgos existentes que puedan perjudicar a las personas, a la máquina o al trabajo en curso.

Por éstos motivos el proceso o procesos de recuperación de la máquina tras una parada de emergencia pueden ser muy diferentes, pero, no obstante, la máquina reacciona de la siguiente manera tras una parada de emergencia:

- Se interrumpe el programa en curso en todos los canales de la máquina.
- Todos los ejes y cabezales desaceleran y se paran.
- Se interrumpe la alimentación a los ejes y cabezales.
- Se interrumpe también la alimentación del resto de accionamientos de la máquina: electroválvulas, extractor de virutas, motores, grupo hidráulico, etc. Es decir, se deja la máquina fuera de servicio.

En general, tras una parada debida al accionamiento de un pulsador de emergencia, se debe actuar de la siguiente manera:



- 1 Rearmar los pulsadores de emergencia de la máquina. Esto no provoca un arranque intempestivo de la misma.
- 2 Accionar el pulsador “Marcha Servicio” de la máquina.
- 3 Normalmente se produce la activación de una o varias alarmas. Para ello seguir el procedimiento indicado en el Apartado 4.12.1.

4.13. ALARMAS



Las alarmas generadas en la máquina se muestran en el panel de control.

4.13.1. Índice de alarmas de plc

Tabla 85. Alarmas del PLC.

Código Alarma	Descripción
510000 0 0	Pulsador paro avances activado canal 1
510001 0 0	Defecto presiones comandadas rodillos izquierdos
510002 0 0	Defecto presiones comandadas rodillos derechos
510100 0 0	Defecto detectores palpador izquierdo
510101 0 0	Defecto detectores bloqueo/desbloqueo palpador izquierdo
510102 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso palpador izquierdo
510103 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo palpador izquierdo
510104 0 0	Defecto detectores palpador derecho
510105 0 0	Defecto detectores bloqueo/desbloqueo palpador derecho
510106 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso palpador derecho
510107 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo palpador derecho
510108 0 0	Defecto detectores suelo delantero (abrir/cerrar)
510109 0 0	Defecto detectores suelo trasero (abrir/cerrar)
510110 0 0	Defecto detectores suelo delantero izquierdo BD/DB
510111 0 0	Defecto detectores suelo delantero derecho BD/DB
510112 0 0	Defecto detectores suelo trasero izquierdo BD/DB
510113 0 0	Defecto detectores suelo trasero derecho BD/DB
510114 0 0	Defecto mov. apertura/cierre suelo delantero
510115 0 0	Defecto mov. bd/db suelo delantero
510116 0 0	Defecto mov. apertura/cierre suelo trasero
510117 0 0	Defecto mov. bd/db suelo trasero
510119 0 0	Defecto detectores expulsor pieza
510120 0 0	Defecto expulsor no en posición, mover a manualmente el expulsor
510123 0 0	Defecto presión comandada alta sin estar en contacto los rodillos
510124 0 0	Defecto presión comandada alta sin estar eje entre puntos
510125 0 0	Defecto presión comandada alta sin estar torneando
510126 0 0	Defecto diferencia entre presión comandada y presostato rodillo superior izquierdo



Código Alarma	Descripción
510127 0 0	Defecto diferencia entre presión comandada y presostato rodillo inferior izquierdo
510128 0 0	Defecto diferencia entre presión comandada y presostato rodillo superior derecho
510129 0 0	Defecto diferencia entre presión comandada y presostato rodillo inferior derecho
510130 0 0	Defecto acoplamiento de cabezales no consumado
510131 0 0	Defecto desacoplamiento de cabezales no consumado
510200 0 0	Esperando posicionamiento elevadores rodillos
510201 0 0	M posicionamiento de puntos
510202 0 0	Cabezal 1 en proceso cambio gama
510203 0 0	Cabezal 2 en proceso cambio gama
510204 0 0	Cabezal 3 en proceso cambio gama
510205 0 0	Cabezal 4 en proceso cambio gama
510206 0 0	Puerta frontal en movimiento
510223 0 0	Error selección programa MAINPRG: Bloqueo lectura programa
511100 0 0	Canal 1 M lanzada
511200 0 0	Canal 1 M lanzada
520000 0 0	Pulsador paro avances activado canal 2
520118 0 0	Canal 2 M lanzada
521100 0 0	Canal 2 M lanzada
521200 0 0	Canal 2 M lanzada
600104 0 0	Paro avance eje X1: Velocidad cabezales no alcanzada
600204 0 0	Paro avance eje Z1: Velocidad cabezales no alcanzada
600300 0 0	Paro avance cabezal 1: No hay gama metida. Ir a DanOp y seleccionar gama
600400 0 0	Paro avance cabezal 2: No hay gama metida. Ir a DanOp y seleccionar gama
600401 0 0	Pulsador Spindle stop activado canal 1
600500 0 0	Paro avance cabezal 3: No hay gama metida. Ir a DanOp y seleccionar gama
600600 0 0	Paro avance cabezal 4: No hay gama metida. Ir a DanOp y seleccionar gama
600704 0 0	Paro avance eje X2: Velocidad cabezales no alcanzada
600801 0 0	Pulsador Spindle stop activado canal 2
600804 0 0	Paro avance eje Z2: Velocidad cabezales no alcanzada
600900 0 0	Modo de operación aún no ha sido seleccionado
700000 0 0	Defecto en la medición de diámetro izquierdo
700001 0 0	Defecto en la medición de diámetro derecho
700006 0 0	Error en carga programa semiautomático CH1
700010 0 0	Defecto detectores bloqueo punto izquierdo
700011 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso punto izquierdo



Código Alarma	Descripción
700012 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo punto izquierdo
700013 0 0	Defecto movimiento punto izquierdo avanzado con presión
700016 0 0	Contrapunto izquierdo: Sensor Balluf fuera de rango
700017 0 0	Contrapunto izquierdo: Cortocircuito de la alimentación del sensor ERR_24V
700018 0 0	Contrapunto izquierdo: Error encoder absoluto ERR_SSI
700019 0 0	Contrapunto izquierdo: Módulo SSI NO Ready
700020 0 0	Contrapunto derecho: Sensor Balluf fuera de rango
700021 0 0	Contrapunto derecho: Cortocircuito de la alimentación del sensor ERR_24V
700022 0 0	Contrapunto derecho: Error encoder absoluto ERR_SSI
700023 0 0	Contrapunto derecho: Módulo SSI NO Ready
700025 0 0	Defecto detectores bloqueo punto derecho
700026 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso punto derecho
700027 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo punto derecho
700028 0 0	Defecto movimiento punto derecho avanzado con presión
700032 0 0	Defecto escritura presión rodillo inferior izquierdo
700033 0 0	Defecto lectura presión rodillo inferior izquierdo
700034 0 0	Defecto escritura presión rodillo inferior derecho
700035 0 0	Defecto lectura presión rodillo inferior derecho
700036 0 0	Defecto escritura presión rodillo superior izquierdo
700037 0 0	Defecto lectura presión rodillo superior izquierdo
700038 0 0	Defecto escritura presión rodillo superior derecho
700039 0 0	Defecto lectura presión rodillo superior derecho
700050 0 0	Defecto térmico aspirador de vahos
700051 0 0	Defecto aspirador de vahos
700110 0 0	Fallo en cambio de gamas spindle 1
700111 0 0	Fallo en cambio de gamas spindle 2
700112 0 0	Fallo en cambio de gamas spindle 3
700113 0 0	Fallo en cambio de gamas spindle 4
700114 0 0	Defecto caudal engrase cabezal lado izquierdo
700115 0 0	Defecto caudal engrase cabezal lado derecha
700116 0 0	Defecto térmico engrase cabezal bomba presión
700117 0 0	Defecto térmico engrase cabezal motor aspiración izquierda
700118 0 0	Defecto térmico engrase cabezal motor aspiración derecha
700119 0 0	Defecto térmico engrase cabezal motor refrigerador
700120 0 0	Defecto engrase cabezal nivel mínimo



Código Alarma	Descripción
700121 0 0	Defecto engrase cabezal filtro sucio
700122 0 0	Defecto funcionamiento caudalímetro engrase cabezal lado izquierdo
700123 0 0	Defecto funcionamiento caudalímetro engrase cabezal lado derecho
700124 0 0	Cabezales desacoplados
700132 0 0	La puerta frontal ha de estar cerrada para giro cabezal 1
700133 0 0	La puerta frontal ha de estar cerrada para giro cabezal 3
700134 0 0	a puerta frontal ha de estar cerrada para giro cabezal 2
700135 0 0	La puerta frontal ha de estar cerrada para giro cabezal 4
700141 0 0	Semiauto: Elevadores superiores a Home
700142 0 0	Semiauto: Elevadores inferiores a Home
700143 0 0	Semiauto: Contrapuntos a Home
700144 0 0	Semiauto: Expulsor a posición recibir wheelset
700144 0 0	Semiauto: Descarga wheelset
700145 0 0	Semiauto: Carros a Home
700148 0 0	Necesario situarse en modo manual
700149 0 0	Puerta frontal no cerrada
700150 0 0	Defecto estado microrruptores puerta frontal
700151 0 0	Defecto movimiento puerta frontal
700152 0 0	Defecto FC18 puerta frontal
700153 0 0	Seguridad antiatrapamiento puerta frontal
700200 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo cilindro rodillo inferior izquierdo
700201 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso cilindro rodillo inferior izquierdo
700202 0 0	Defecto Drive elevador rodillo inferior izquierdo
700203 0 0	Defecto elevador rodillo inferior izquierdo límite corriente
700204 0 0	Defecto elevador rodillo inferior izquierdo Resistencia de Frenado
700205 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso elevador rodillo inferior izquierdo
700206 0 0	Defecto limite máximo elevador rodillo inferior izquierdo
700207 0 0	Defecto limite mínimo elevador rodillo inferior izquierdo
700208 0 0	Defecto detectores elevador rodillo inferior izquierdo
700209 0 0	Defecto térmico freno elevador rodillo inferior izquierdo
700210 0 0	Defecto limite máximo/mínimo cilindro rodillo inferior izquierdo
700211 0 0	Defecto sincronismo elevadores inferiores => sincronizar en manual
700212 0 0	Defecto cota a posicionar incorrecta elevador inferior izquierdo
700213 0 0	Defecto tope mecánico entre cilindro y elevador inferior izquierdo
700214 0 0	Condición Movimiento elevadores inferiores => expulsor en posición de trabajo



Código Alarma	Descripción
700216 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo cilindro rodillo superior izquierdo
700217 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso cilindro rodillo superior izquierdo
700218 0 0	Defecto Drive elevador rodillo superior izquierdo
700219 0 0	Defecto elevador rodillo superior izquierdo límite corriente
700220 0 0	Defecto elevador rodillo superior izquierdo resistencia de frenado
700221 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso elevador rodillo superior izquierdo
700222 0 0	Defecto limite máximo elevador rodillo superior izquierdo
700223 0 0	Defecto limite mínimo elevador rodillo superior izquierdo
700224 0 0	Defecto detectores elevador rodillo superior izquierdo
700225 0 0	Defecto térmico freno elevador rodillo superior izquierdo
700226 0 0	Defecto limite máximo/mínimo cilindro rodillo superior izquierdo
700227 0 0	Defecto sincronismo elevadores superiores => sincronizar en manual
700228 0 0	Defecto cota a posicionar incorrecta elevador superior izquierdo
700229 0 0	Defecto tope mecánico entre cilindro y elevador superior izquierdo
700232 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo cilindro rodillo inferior derecho
700233 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso cilindro rodillo inferior derecho
700234 0 0	Defecto Drive elevador rodillo inferior derecho
700235 0 0	Defecto elevador rodillo inferior derecho límite corriente
700236 0 0	Defecto elevador rodillo inferior derecho Resistencia de Frenado
700237 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso elevador rodillo inferior derecho
700238 0 0	Defecto limite máximo elevador rodillo inferior derecho
700239 0 0	Defecto limite mínimo elevador rodillo inferior derecho
700240 0 0	Defecto detectores elevador rodillo inferior derecho
700241 0 0	Defecto térmico freno elevador rodillo inferior derecho
700242 0 0	Defecto limite máximo/mínimo cilindro rodillo inferior derecho
700244 0 0	Defecto cota a posicionar incorrecta elevador inferior derecho
700245 0 0	Defecto tope mecánico entre cilindro y elevador inferior derecho
700248 0 0	Defecto movimiento bloqueo/desbloqueo cilindro rodillo superior derecho
700249 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso cilindro rodillo superior derecho
700250 0 0	Defecto Drive elevador rodillo superior derecho
700251 0 0	Defecto elevador rodillo superior derecho límite corriente
700252 0 0	Defecto elevador rodillo superior derecho Resistencia de Frenado
700253 0 0	Defecto movimiento avance/retroceso elevador rodillo superior derecho
700254 0 0	Defecto limite máximo elevador rodillo superior derecho
700255 0 0	Defecto limite mínimo elevador rodillo superior derecho



Código Alarma	Descripción
700256 0 0	Defecto detectores elevador rodillo superior derecho
700257 0 0	Defecto térmico freno elevador rodillo superior derecho
700258 0 0	Defecto limite máximo/mínimo cilindro rodillo superior derecho
700260 0 0	Defecto cota a posicionar incorrecta elevador superior derecho
700261 0 0	Defecto tope mecánico entre cilindro y elevador superior derecho
700445 0 0	Override ejes en cero
700448 0 0	Defecto control estado relé de seguridad: Servicio conectado
700449 0 0	Defecto control estado relé de seguridad: Puerta cerrada
700450 0 0	Defecto control estado relé de seguridad: Botonera portátil
700451 0 0	Defecto control estado relé de seguridad: Freno elevadores
700504 0 0	Seta de emergencia pulsada
700505 0 0	Barrera de seguridad trasera
700508 0 0	Falta pulsar puesta en servicio
700510 0 0	Fuente alimentación reguladores no preparada => parada inmediata de ciclo
700511 0 0	Fallo nivel mínimo hidráulico
700512 0 0	Defecto filtro hidráulico alta presión=> parada diferida de ciclo
700513 0 0	Defecto baja presión P1 hidráulico => parada inmediata de ciclo
700514 0 0	Defecto alta presión P2 hidráulico => parada inmediata de ciclo
700515 0 0	Defecto térmico motor hidráulico baja presión=> parada inmediata de ciclo
700516 0 0	Defecto térmico motor hidráulico alta presión=> parada inmediata de ciclo
700517 0 0	Defecto filtro hidráulico de retorno sucio=> parada diferida de ciclo
700518 0 0	Defecto térmico motor refrigeración hidráulico=> parada diferida de ciclo
700519 0 0	Botonera portátil: Emergencia puenteada
700520 0 0	Botonera portátil HT2 activada
700550 0 0	Defecto lectura posición ejes
700600 0 0	Alarma temperatura NCU573 => parada diferida de ciclo
700601 0 0	Alarma batería NCK => parada diferida de ciclo
700602 0 0	Defecto térmico ventilador motor cabezal 3
700603 0 0	Defecto térmico ventilador motor cabezal 1
700604 0 0	Engrase manual: Necesario engrasar cambiador
700605 0 0	Engrase manual: Necesario engrasar unidad 011
700606 0 0	Engrase manual: Necesario engrasar unidad 012
700607 0 0	Extractor de virutas selector en 0, girar selector
700608 0 0	Extractor de virutas no conectado, emergencia activada
700609 0 0	Defecto control de giro extractor de virutas = > parada diferida de ciclo



Código Alarma	Descripción
700610 0 0	Defecto guardamotor extractor de virutas => parada diferida de ciclo
700611 0 0	Defecto térmico ventilador motor cabezal 2
700612 0 0	Defecto guardamotor triturador virutas
700613 0 0	Defecto sobreconsumo triturador virutas
700614 0 0	Defecto térmico ventilador motor cabezal 4
700621 0 0	Fallo térmico motor ventilador de cabezal 1 Unidad012
700637 0 0	Defecto control contactor grupo hidráulico
700638 0 0	Defecto control presostato baja presión grupo hidráulico
700639 0 0	Defecto control presostato alta presión grupo hidráulico
700700 0 0	Sobretiempo ciclo máquina
700900 0 0	Puerta frontal no cerrada y enclavada
700903 0 0	Defecto micros caja grasa izquierda
700904 0 0	Defecto térmico caja grasa izquierda
700905 0 0	Defecto regulador caja grasa izquierda
700906 0 0	Defecto micros caja grasa derecha
700906 0 0	Defecto térmico caja grasa derecha
700908 0 0	Defecto regulador caja grasa derecha
700910 0 0	Elevadores inferiores no abajo y orden de giro expulsor, bajar elevadores inferiores
700911 0 0	Suelos no cerrados y bloqueados y orden de giro expulsor, cerrar suelos
700912 0 0	Suelo trasero no cerrado y orden de cerrar suelo delantero, cerrar primero suelo trasero
700913 0 0	Suelo delantero no abierto y orden de abrir suelo trasero, cerrar primero suelo trasero
701013 0 0	Alarma climatizador armario eléctrico=> parada diferida de ciclo
701133 0 0	Paro ciclo solicitado por operador
701825 0 0	Condiciones generales ciclo: Puerta cerrada
701826 0 0	Condiciones generales ciclo: Alarma CNC
701828 0 0	Condiciones generales ciclo: Seleccionar Modo automático
701835 0 0	Condiciones generales ciclo: Puerta cerrada
701836 0 0	Condiciones generales ciclo: Alarma CNC presente
701837 0 0	Condiciones generales ciclo: Referencia máquina no efectuada
701838 0 0	Condiciones generales ciclo: Seleccionar modo semiautomático en panel principal
701856 0 0	Condición 1 para apertura puerta frontal: Condiciones globales movimiento
701857 0 0	Condición 2 para apertura puerta frontal
701858 0 0	Condición 3 para apertura puerta frontal: Canales 1 y 2 no en movimiento
701859 0 0	Condición 4 para apertura puerta frontal: Cabezales parados
701860 0 0	Condición 5 para apertura puerta frontal: Suelos cerrados



Código Alarma	Descripción
701861 0 0	Condición 6 para apertura puerta frontal: No memoria contaje 8 horas test freno eje X1
701862 0 0	Condición 7 para apertura puerta frontal: No memoria contaje 8 horas test freno eje X2
701900 0 0	Condición 1 para cierre puerta frontal: Condiciones globales movimiento
701901 0 0	Condición 2 para cierre puerta frontal
701902 0 0	Condición 3 para cierre puerta frontal
701903 0 0	Condición 4 para cierre puerta frontal
701904 0 0	Condición 5 para cierre puerta frontal: Suelos cerrados
701905 0 0	Condición 6 para cierre puerta frontal
701906 0 0	Condición 7 para cierre puerta frontal



4.14. ÍNDICE DE ALARMAS DE CNC

Tabla 86. Alarmas del CNC.

Código Alarma	Descripción
65000 0 0	Referencia X pieza no realizada
65001 0 0	Referencia Z pieza no realizada
65002 0 0	Palpado X limite
65003 0 0	Palpado Z1 limite
65004 0 0	Palpado Z2 limite
65005 0 0	Palpado X no detectado
65006 0 0	Palpado Z1 no detectado
65007 0 0	Palpado Z2 no detectado
65008 0 0	Pasada torneado CH1 fuera limite
65009 0 0	pasada torneado CH2 fuera limite
65010 0 0	Contrapuntos descentrados
65011 0 0	Eje no seleccionado
65012 0 0	Revisar posición rodillo superior izquierdo
65013 0 0	Revisar posición rodillo superior derecho
65014 0 0	Revisar posición rodillo inferior izquierdo
65015 0 0	Revisar posición rodillo inferior derecho
65016 0 0	Suelo delantero no bloqueado
65017 0 0	Suelo trasero no bloqueado
65018 0 0	Suelo delantero no retirado
65019 0 0	Suelo trasero no retirado
65020 0 0	Expulsor no posición parada
65021 0 0	Expulsor no esta en posición de trabajo
65022 0 0	Pieza no presente
65023 0 0	Pieza no expulsada
65024 0 0	Tmeout midiendo diámetro
65025 0 0	Palpador X atascado
65026 0 0	Palpador Z atascado
67000 0 0	"Hp" fuera tolerancias
67001 0 0	"Gp" fuera tolerancias
67002 0 0	"Qr" fuera tolerancias
67003 0 0	Retirar contrapuntos
67004 0 0	Retirar rodillos superiores home
67005 0 0	Retirar rodillos inferiores home

